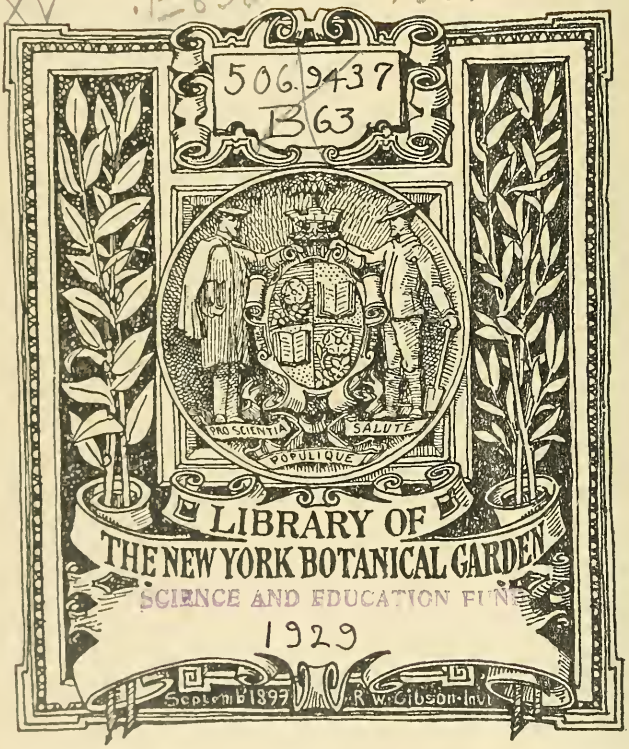
XV
E638
1888
506.9437
B63



LIBRARY
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
BRONX, NEW YORK 10458

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

1888.

VĚSTNÍK

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

N

SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTE.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1888.

Mit 16 Tafeln.

PRAG.
VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.
1889.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

VĚSTNÍK

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

ROČNÍK 1888.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

S 16 tabulkami.

V PRAZE.
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.
1889.

Verzeichniss der Vorträge,

welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

im Jahre 1888 abgehalten wurden.

Den 13. Januar.

Dr. K. Preis: Über Natriumoxysulpharseniate.

J. Formánek: Über Uranylalkalichromate.

J. Vyrazil: Über die Minette und den Gneiss von Kuttenberg.

Den 27. Januar.

Dr. J. Palacký: Über die Flora von St Helena.

Den 10. Februar.

Dr. J. Velenovský: Resultate der zweiten botanischen Reise nach Bulgarien.

Dr. K. Preis: Beiträge zur Chemie der Arsenverbindungen.

J. Formánek: Kleinere Mittheilungen aus dem Bereiche der anorganischen und analytischen Chemie.

A. Mannheim: Aus dem Gebiete der kinematischen Geometrie.

J. Veselý: Über einige specielle Curven höherer Ordnung.

Den 24. Februar.

Dr. F. J. Studnička: Über die allgemeine Auflösung einer Klasse von unbestimmten Gleichungen zweiten Grades.

Dr. K. Preis: Mittheilungen aus dem Laboratorium für anorganische Chemie an der böhm. techn. Hochschule.

Den 9. März.

Fr. Machovec: Über eine specielle kubische Transformation und einen speciellen bei dieser Transformation auftretenden Strahlencomplex.

M. N. Vaněček: Über Figurengruppen und über Resultanten.

LIBRARY
NEW YORK

Seznam přednášek

konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké

roku 1888.

Dne 13. ledna.

Dr. K. Preis: O oxysulfarseničnanech sodnatých.
J. Formánek. O chromanech uranoalkalických.
J. Vyrazil: O minetě a rule Kutnohorské.

Dne 27. ledna.

Dr. J. Palacký: O floře ostrova sv. Heleny.

Dne 10. února.

Dr. J. Velenovský: Výsledek druhé cesty botanické do Bulharska.
Dr. K. Preis: Příspěvky k chemii sloučenin arsenu.
J. Formánek: Drobnější zprávy z oboru chemie anorganické a analytické.
A. Mannheim: Z oboru geometrie kinematické.
J. Veselý: O některých křivkách vyššího druhu.

Dne 24. února.

Dr. F. J. Studnička: O všeobecném řešení jedné třídy neurčitých rovnic kvadratických.
Dr. K. Preis: Zprávy z laboratoře anorganické chemie českých vysokých škol technických.

Dne 9. března.

Fr. Machovec: O zvláštní transformaci třetího stupně a o zvláštním kubickém komplexu paprslků při ní se vyskytujících.
Vaněček: O skupinách obrazcových a o resultantách.

Den 23. März.

Dr. F. J. Studnička: Über die praktische Anwendung der Reihe von Lagrange.

Fr. Machovec: Beiträge zur Construction der Tangenten und der Krümmungsmittelpunkte ebener Curven.

Ph. Počta: Über ein Gerölle aus der Steinkohle von Kladno.

Hermite: Schreiben an Hrn. M. Lerch über die Transformation des elliptischen Integrals zweiter Art.

Den 13. April.

Dr. J. Palacký: Über die Grenzen der tropischen Flora in China.

F. Zrzavý: Über trigonometrische Höhenmessung.

J. Kušta: Über neue Arachniden aus dem Carbon von Rakonitz.

Den 27. April.

Th. Monin: Beiträge zur Bestimmung der Berührungsebenen an windschiefen Flächen.

Gomes Teixeira in Porto: Über die Reduction hyperelliptischer Integrale auf Normalformen.

Den 11. Mai.

Dr. B. Raymann u. J. Kruis: Über die optischen Eigenschaften der Kohlenhydrat-Alcoholate.

Dr. K. Chodounský: Analyse der Chininsäure durch verdünnte Salzsäure.

J. Kořenský: Über neue osteologische Funde aus der Höhle von St. Prokop.

Den 25. Mai.

Dr. J. Palacký: Über den Endemismus der Flora von Ceylon.

Dr. K. Vrba: Über den Bertrandit von Písek.

Dr. E. Sekera: Über Süsswasser-Turbellarien II—IV. Theil.

Den 8. Juni.

G. de Longchamps in Paris: Über die orthotangentielle Transformation in der Ebene und im Raume.

Den 22. Juni.

Dr. F. J. Studnička: Neue Transformation einer homogenen quadratischen Form von n Variablen in die Summe von n Quadraten.

Dr. J. Palacký: Über die Flora von Canada u. ihren Endemismus.

Dne 23. března.

Dr. F. J. Studnička: O praktickém upotřebení řady Langrange-ovy.
Fr. Machovec: Příspěvky k sestrojování tečen a středů křivosti rovinných křivek.
F. Počta: O valounu z kamenného uhlí Kladenského.
Hermite: Dopis p. M. Lerchovi o transformaci elliptického integralu 2. specie.

Dne 13. dubna.

Dr. J. Palacký: O hranicích tropické flory v Číně.
F. Zrzavý: O trigonometrickém měření výšek.
J. Kušta: O nových arachnidech z karbonu Rakovnického.

Dne 27. dubna.

Th. Monin: Příspěvky k stanovení rovin tečných k plochám mimosměrek.
Gomes Teixeira v Portu: O redukci hyperelliptických integrálů na hlavní tvary.

Dne 11. května.

Dr. B. Raýman a J. Kruis: Optické poměry alkoholických roztoků cukru.
Dr. Chodounský: Rozklad kyseliny chinové zředěnou kyselinou solnou.
J. Kořenský: O nových nálezech osteologických z jeskyně Svatoprokopské.

Dne 25. května.

Dr. J. Palacký: O endemismu flory Ceylonské.
Dr. K. Vrba: O bertranditu Píseckém.
Dr. E. Sekera: O turbellariích sladkovodních II—IV. díl.

Dne 8. června.

G. de Longchamps v Paříži: O transformaci orthotangencialní v rovině a prostoru.

Dne 22. června.

Dr. F. J. Studnička: Nové převedení kvadratického tvaru n proměnných v součet n čtverců.
Dr. J. Palacký: O floře Kanadské a jejím endemismu.

Dr. B. Raymann: Über ein neues Saccharin.
M. N. Vaněček: Über eine Methode, mittels welcher man die Zahl
coëfficienten bei den Resultanten-Gliedern durch blosse Additi
ermitteln kann.
K. Küpper: Zur Theorie der ebenen und Raumcurven.
Dr. J. Palacký: Über die Morphologie u. Systematik der Vögel v
M. Fürbringer.

Den 6. Juli.

Dr. J. Palacký: Über die Flora der Sandwichinseln.
Fr. Faktor: Über die antiseptische und physiologische Wirkung d
Silicofluorammonium.
Tesař: Über Tangenten des Isophoten-Systems auf Rotationsfläch

Den 12. Oktober.

Dr. J. Velenovský: Über einige Beobachtungen an exotischen Pflanz
M. Lerch: Über einen Brief v. Prof. Hermite in Paris, in welch
dieser die Theorie der Euler'schen Integrale bespricht.
Dr. K. Fragner: Über ein neues Alkaloid, den Imperialin.
A. Sucharda: Über den Zusammenhang gewisser Verschiebungsf
chen vierten Grades mit den complexen Flächen des allgeme
Complexes zweiten Grades.

Den 26. Oktober.

J. Kušta: Über eine Blattina aus der Gaskohle von Třemošna b
Pilsen.

Den 9. November.

Dr. Fr. Bayer: Über einige interessante Theile vom Skelette d
grossen Maräne (Coregonus maraena Bl.).

Den 23. November.

Dr. F. J. Studnička: Über Leibnitzens letzte Aufgabe aus der unb
stimmten Analytik.
Dr. E. Sekera: Über die Organisation der Gattung Planaria albissin
Dr. Ph. Počta: Über die Adinole von Příbram.
Dr. K. Vrba: Über einige Minerale von Písek.
Dr. K. Vandas: Über die Flora von Bulgarien.
J. Kušta: Pflanzenabdrücke im tertiären Lehm von Preschen bei Bil

Dr. B. Raýman: O novém sakcharinu.
M. N. Vaněček: Způsob, kterým lze obdržeti číselné součinitele při členech resultant pouhým sčítáním.
. Küpper: K theorii křivek rovinných a prostorových.
Dr. J. Palacký: O Fürbringerově morfologii a systematice ptáků.

Dne 6. července.

Dr. J. Palacký: O floře ostrovů Sandvičských.
Dr. Faktor: O antiseptickém a fysiologickém účinku silikofluoridu amonatého.
Tesař: O tečnách a singularitách soustavy isofot na plochách rotačných.

Dne 12. října.

Dr. J. Velenovský: O některých pozorováních na rostlinách exotických.
. Lerch: O listu prof. Hermite-a v Paříži, ve kterém promlouvá o theorii integrálů Eulerových.
Dr. K. Fragne: O novém alkaloidu imperialinu.
A. Sucharda: O souvislosti jistých ploch posouvání stupně čtvrtého s komplex ni plochami obecného komplexu druhého stupně.

Dne 26. října.

J Kušta: O blattině z lupkového uhlí z Třemošné u Plzně.

Dne 9. listopadu.

Dr. Fr. Bayer: O některých zajímavých částech kostry mareny veliké (Coregonus maraena Bl.).

Dne 23. listopadu.

Dr. Fr. J. Studnička: O Leibnitzově posledním úkolu z neurčité analytiky.
Dr. E. Sekera: O organisaci druhu Planaria albissima.
Dr. F. Počta: O Příbramské adinole.
Dr. K. Vrba: O některých minerálech Píseckých.
Dr. K. Vandas: O floře Bulharské.
J. Kušta: Rostlinné otisky v třetihorním jílu Vřešťanském u Bíliny.

Den 7. December.

Dr L. Čelakovský: Über die Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im J. 1888.

Dr. Ot. Feistmantel: Über die paläontologischen Verhältnisse der kohlenführenden Schichten in Tasmanien.

Dr. J. Palacký: Über den Supplementband von Boissier's „Flora orientalis".

J. Kušta: Über Gerölle in den Steinkohlen von Kroučová und Studňoves bei Schlan.

Dne 7. prosince.

Dr. L. Čelakovský: O výsledcích botanického výzkumu v Čechách r. 1888.

Dr. Ot. Feistmantel: O paleontologických poměrech uhlonosných vrstev v Tasmanii.

Dr. J. Palacký: O doplňku Boissierovy „Flora orientalis“.

J. Kušta: O valounech v kamenném uhlí v Kroučové a Studňovsi u Slaného.

VORTRÄGE

IN DEN SITZUNGEN

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE.

PŘEDNÁŠKY

V SEZENÍCH TŘÍDY

MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÉ.

Nákladem král. české spol. nauk. — Tiskem dra. Edv. Grégra v Praze 1888.

1.

O oxysulfarseničnanech sodnatých.

Sdělil prof. K. Preis, dne 13. ledna 1888.

I.

První oxysulfarseničnan vůbec poznali 1845 *Bouquet* a *Cloëz* (Ann. de Chim. et Phys. [3] XIII. 44); byl to *oxysulfarseničnan draselnatý* $K_2O . As_2S_2O_3 . 2H_2O$, který se tvoří ve způsobě bezbarvých krystalů uváděním sírovodíka rychlým proudem v nasycený roztok kyselého arseničnanu draselnatého. — Tutéž sůl vedle jiných ještě zplodin získal *Nilson* (Journ. f. pr. Ch. N. f. XIV. 21—23) rozpouštěním sirníku arsenového ve vroucím roztoku uhličitanu draselnatého a rozpouštěním sirníku arseničného v roztoku arseničnanu draselnatého (ibid. 155—166). —

V r. 1876 popsal *Nilson* jednu v červených, šestibokých deskách krystalující sloučeninu, která vznikla vedle jiných ještě zplodin rozpouštěním trisulfidu arsenu ve vroucím roztoku uhličitanu sodnatého. — Prohlásil tuto sloučeninu za *trisulfarseničnan sodnatý* ($Na_2O . 2As_2S_3O_2 . 7H_2O$ Natronsalz der Trisulfarsensäure) [Journ. f. prakt. Ch. XIV. 14). Sůl ta by byla zvláště tím zajímavá, že poskytuje podle Nilsona rozkladem kyselinou solnou anhydrid kyseliny trisulfarseničné: $As_2S_3O_2$ ve způsobě žluté, ve vodě nerozpustné látky. — Z Cloëzovy soli nelze chlorovodíkem ani kyselinu ani příslušný anhydrid připraviti, jelikož se uvolněná kyselina ihned rozkládá v pentasulfid arsenu a kyselinu arseničnou. — O onom Nilsonově trisulfarseničnanu sodnatém pojednám v příští úvaze obšírněji.

1887 konečně pozoroval *A. Geuther* (Liebigs Ann. *240*. 233), že vzniká působením louhu sodnatého v jemně rozetřený realgar za vyššího tlaku a tepla vedle arsenu, vylučujícího se ve způsobě černo-

hnědého prášku, normalný *trisulfarseničnan sodnatý*, který z roztoku náležitě koncentrovaného krystaluje ve způsobě jemných jehlic, jimž přísluší formula $3\,Na_2O\,.\,As_2S_3O_2\,.\,24H_2O$. Podle Geuthera se odvozuje tato sůl od kyseliny diarseničné $H_6As_2S_3O_5$, Cloëzova sůl od kyseliny monoarseničné i jest formula Cloëzovy soli: KH_2AsSO_3.*)

Připomínám, že podobné zastupování kyslíka sírou jako v kyselině arseničné resp. v arseničnanech, pozorováno bylo při obdobné kyselině foforečné resp. ve fosforečnanech. *Cloëz* připravil ethylosulfofosforečnan draselnatý (C. R. XXIV. 338), *Carius* pak 1859 (Liebigs Ann. CXII. 191) popsal netoliko jednu kyselinu sulfofoforečnanu, nýbrž i řadu ethylovaných takových kyselin a některé jejich soli. V roce 1847 konečně připravil *Wurtz* (Ann. Chim. et Phys. [3] 20. 472) oxysulfofosforečnan sodnatý $Na_3PSO_3\,.\,12H_2O$ působením louhu sodnatého v $PSCl_3$ a krystalisací vzniklého roztoku.

Průběhem studia o působení kysličníku arsenového v roztoky sírníků alkalických dospěl jsem k některým zajímavým sloučeninám, z nichž zvláště památny jsou některé neznámé dosud *oxysulfarseničnany sodnaté.*

Průběh reakce kysličníku arsenového v roztok sírníku sodnatého jest rozdílný podle poměru, v jakém obě látky v sebe působí. V přítomné úvaze pojednám o zplodinách, jaké vzniknou působením *1 mol. kysličníku arsenového ve 2 mol. sirníku sodnatého.*

Přičiňuje-li se k teplému roztoku sirníku sodnatého [mnou použitý připraven byl nasycením roztoku žíravého natronu (1 č. NaOH a 5 č. H_2O) sírovodíkem a přimíšením stejného množství natronu (rozpuštěného ve $2^1/_2$ č. vody)], v naznačeném výše poměru (1 mol. As_2O_3 : 2 mol. Na_2S) kysličník arsenový (s prospěchem se předem rozmíchá As_2O_3 s částí roztoku sirníku sodnatého v řídkou kaši a ta se přičiňuje po dávkách k hlavnímu podílu zahřáté na vodní lázni tekutiny), vznikne hnědá sedlina, která jest identická s látkou, kterou považoval *Berzelius* za zvláštní sírou chudý sirník arsenu, o níž však *Nilson* dokázal, že jest pouhým *arsenem.* Povaří-li se kalná tekutina as 5 minut, sfiltruje-li pak plátnem za horka a nechá-li se filtrat vychladnouti, stuhne tento v řídkou, kašovitou hmotu, skládající se z jemných bezbarvých jehlic. Jelikož obyčejně bývají ještě

*) Geuther píše Nilsonovou červenou sůl $Na_2H_4As_2S_3O_5\,.\,5H_2O$. I v případě, že by původní formula Nilsonova byla správná (dokážu, že tomu tak není), nelze ji psáti způsobem, Geutherem navrženým, neboť není původní formula Nilsonova $Na_2O\,.\,As_2S_3O_2\,.\,7H_2O$ nýbrž $Na_2O\,.\,2As_2S_3O_2\,.\,7H_2O$.

znečistěny přimíseným hnědým arsenem, rozpustí se zahřetím v matičném louhu, roztok se poznovu filtruje a čirá tekutina zůstaví se krystalisaci. Podařilo se mi isolovati postupnou krystalisací a překrystalováním celkem 4 dobře karakterisované oxysulfarseničnany sodnaté, níže popsané, a normalný arseničnan sodnatý.

1. Normalný monosulfarseničnan sodnatý.

$Na_3AsSO_3 . 12H_2O.$

Vylučuje se z vodného roztoku ve způsobě snadno rozpustných, bezbarvých hranolků. — Pro nepříznivou povahu ploch nebylo lze krystalografické poměry zevrubněji vyšetřiti. — Podle rozboru přísluší této sloučenině formula $Na_3AsSO_3 . 12H_2O$ i jest tudíž *normalným monosulfarseničnanem sodnatým.*

0·71468 gr látky — 0·3856 gr $BaSO_4$ — *7·41*% S; 0·6982 gr látky — 0·2456 gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·03*% As; 0·8584 gr látky — 0·4163 gr Na_2SO_4 — *15·72*% Na.

	Theorie	nalezeno
Na_3	15·68%	15·72%
As	17·04 „	17·03 „
S	7·27 „	7·41 „
O_3	10·91 „	—
$12H_2O$	49·10 „	—
	100·00%	

Sloučenina ta jest bezpochybně isomorfická s připraveným Wurtzem *sulfofosforečnanem sodnatým* $Na_3PSO_3 . 12H_2O$.

Přesytí-li se roztok jeho kyselinou solnou, zůstává na počátku čirým, teprvé po nějaké době již za obyčejné teploty, rychleji zahřetím se kalí, osazuje pentasulfid arsenu. Patrně jest chlorovodíkem uvolněná a ve vodě rozpustná kyselina monosulfarseničná nestálá i rozkládá se takto:

$$5H_3AsSO_3 = As_2S_5 + 3H_3AsO_4 + 3H_2O.$$

Smísí-li se roztok původní sloučeniny s přebytečným roztokem dusičnanu stříbrnatého, vznikne směs černého sirníku a hnědočerveného arseničnanu stříbrnatého. — S dusičnanem olovnatým utvoří se bělavá sedlina, zahříváním černající; patrně se tvoří předem bílý oxysulfarseničnan olovnatý, teplem snadno se rozkládající, osazuje černý sirník olovnatý. — S chloridem rtuťnatým oranžová, zahřátím černající (HgS) sedlina, za přítomnosti přebytečného chloridu rtuťnatého bělající

($Hg_3S_2Cl_2$). Vůbec poskytuje s roztoky solí veškerých těžkých kovů různě zbarvené sedliny.

S chloridem barnatým dává roztok monosulfarseničnanu sodnatého ihned sedlinu bílou, beztvarnou, která však za nedlouho zkrystaluje. — Sedlina byla sfiltrována, několikráte studenou vodou propláknuta a pak nad *kyselinou sírovou až do konstantní váhy sušena.* Analysou shledáno, že této barnaté soli přísluší formula

$$BaNaAsSO_3 . H_2O.$$

1·1373 gr látky, oxydované dým. kyselinou dusičnou, dalo 0·7763 gr $BaSO_4$ — *41·09%* Ba a *9·60%* S; 0·454 gr látky: 0·2032 gr $Mg_2As_2O_7$ = *21·62%* As.

	theorie	nalezeno
Ba	41·16%	41·09%
Na	6·91 „	— „
As	22·50 „	21·62 „
S	9·62 „	9·60 „
O_3	14·42 „	— „
H_2O	5·49 „	6·10 „
	100·00%.	

2. Kyselý monosulfarseničnan sodnatý.

$$Na_2HAsSO_3 . 8H_2O.$$

Z matičných louhů veškerých preparací se osazovaly velké bezbarvé krystaly dvého rázu, z nichž jedny snadno a rychle na vzduchu větraly, druhé pak se neměnily. Kvalitativným rozborem bylo shledáno, že prvé jsou sodou, druhé nějakým oxysulfarseničnanem sodnatým, od předchozího rozdílným. Mohl jsem snadno nezvětralé krystaly od zvětralé sody odděliti a překrystalováním čistiti.

Analysou bylo shledáno, že krystaly jsou *kyselým monosulfarseničnanem sodnatým* $Na_2HAsSO_3 . 8H_2O$.

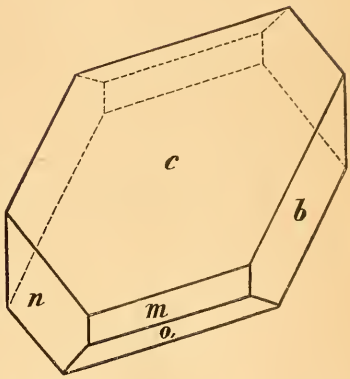
a) 0·3930 gr látky: 0·2716 gr $BaSO_4$ — *9·50%* S a 0·1755 gr $Mg_2As_2O_7$ — *21·62%* As; 0·5211 gr látky, byvši žíháno s chromanem olovnatým 0·2249 gr H_2O — 43·16% H_2O.

b) Jiná preparace: 0·5378 gr látky — 0·3726 gr $BaSO_4$ — *9·52%* S a 0·2365 gr $Mg_2As_2O_7$ — *21·29%* As, 0·9971 gr látky: 0·4093 gr Na_2SO_4 — *13·31%* Na.

c) Jiná preparace 0·41004 gr látky: 0·2824 gr $BaSO_4$ — *9·46%* S a 0·1858 gr $Mg_2As_2O_7$ — *21·94%* As.

	theorie		nalezeno	
Na_2 . .	13·30%	—	13·31%	—
H	0·29 „	—	—	—
As . . .	21·66 „	21·62%	21·29%	21·94%
S	9·25 „	9·50 „	9·52 „	9·46 „
O_3	13·87 „	—	—	—
$8H_2O$ . .	41·63 „	43·16 „*)	—	—
	100·00%			

Sůl tato velmi snadno a pěkně krystaluje; jedenkráte byl získán z 50ti cm^3 nasyceného roztoku jediný velký, tabulovitý krystal, 4 cm dlouhý, stejně široký a 1 cm vysoký. Krystalografické poměry vyšetřil laskavě p. prof. *K. Vrba* i sdělil mi následující.



Měřená sůl tvoří bezbarvé, průhledné, podle o *P* deskovité krystaly *soustavy trojklonné.*

$\alpha = 94^0 25'$ $\beta = 114^0 7'$ $\gamma = 87^0 28'$

$a : b : c = 1·0334 : 1 : 1·7065.$

Pozorované plochy: *c* (*o P*), *b* (∞ *P* $\breve{\infty}$), *m* (∞ P_1), *n* (∞ *P*), *a* (∞ *P* $\bar{\infty}$), *o* (P_1).

001 :	*m*	110	—		*72°	5'	*b'*	$0\bar{1}0$:	*o'*	$\bar{1}\bar{1}1$	56	33	55 55
:	*m'*	$\bar{1}\bar{1}0$	107°	55'	107	54	*o'*	$\bar{1}\bar{1}1$:	*n*	$1\bar{1}0$	76	57	77 4
:	*n*	$1\bar{1}0$	—		*74	14		:	*n'*	$\bar{1}10$	103	3	102 56
:	*n'*	$\bar{1}10$	105	46	105	59		:	*m'*	$\bar{1}\bar{1}0$	55	46	54 53
:	*b*	010	89	35	89	36	*m'*	$\bar{1}\bar{1}0$:	*n'*	$\bar{1}10$	—		*89 27
:	*b'*	$0\bar{1}0$	—		*90	25	*a*	100 :	*m*	110	44	21	44 40
:	*o'*	$\bar{1}\bar{1}1$	—		*52	9		:	*n*	$1\bar{1}0$	45	6	44 58
010 :	*m*	110	47	48	47	32		:	*c*	001	65	55	—
:	*n'*	$\bar{1}10$	42	45	42	56							

Na vzduchu se nemění; nad kyselinou sírovou ztrácí 6 mol. vody (nalezeno 31·28%, theorie 31·23%). Zahřívá-li se vysušená nad kyselinou sírovou sůl na 100°, roztápí se zpočátku, později však stuhne v oranžovou hmotu; neuniká však při této teplotě pouhá voda, nýbrž hlubší rozklad nastane. —

Ve vodě snadno se rozpouští. — Přičiní-li se k roztoku kyselina solná, zůstává tekutina na počátku čirou, záhy však se počíná kaliti

*) Voda krystalová a konstituční, žíháním s $PbCrO_4$ stanovená (theorie 43·23%).

a osazuje pentasulfid arsenu (viz tutéž reakci při normalném monosulfarseničnanu sodnatém. —

S přebytečným roztokem stříbrnatým poskytuje směs černého sirníku a červeného arseničnanu stříbrnatého. S dusičnanem olovnatým sedlinu nažloutlou, zabarvující se zahřetím růžově: netvoří se zde tudíž černý sirník olovnatý i hodlám reakci tu ještě dále prozkoumati. S octanem olovnatým sedlinu bílou, za varu černající. —

Smísí-li se i velmi koncentrovaný roztok kyselého monosulfarseničnanu sodnatého s rovněž koncentrovaným roztokem chloridu barnatého, nevzniká žádná sedlina (liší se tím od ostatních, mnou poznaných oxysulfarseničnanů sodnatých). Po nějaké době se však vyloučí u dna nádoby malé, bezbarvé krystalky, jichž rozbor vedl k formule: $BaHAsSO_3 . 10H_2O$; jsou tedy *kyselým monosulfarseničnanem barnatým.*

1·6435 gr látky: 0·7911 gr $BaSO_4$ — *28·32%* Ba a *6·62%* S, (filtrat neobsahoval v sobě ani baria, ani kyseliny sírové) a 0·5202 gr $Mg_2As_2O_7$ — *15·32%* As.

	theorie	nalezeno
Ba	28·95%	28·32%
H	0·21 „	—
As	15·84 „	15·32 „
S	6·76 „	6·62 „
O_3	10·15 „	—
$10H_2O$ . . .	38·09 „	—
	100·00%	

Možná, že kyselý monosulfarseničnan sodnatý není přímou zplodinou reakce kysličníku arsenového v sirník sodnatý, nýbrž že vznikl teprvé působením vzdušného kysličníku uhličitého ve zvolna krystalující louhy, obsahující v sobě normalnou sůl. Aspoň bylo po každé poměrně málo Na_3AsSO_3 získáno a vedle Na_2HAsSO_3 krystalovala vždy současně soda. Kysličník uhličitý by takto působil:

$$2Na_3AsSO_3 + CO_2 + H_2O = 2Na_2HAsSO_3 + Na_2CO_3.$$

3. Normalný disulfarseničnan sodnatý.

$Na_3AsS_2O_2 . 12H_2O.$

Vylučuje se z roztoku, za mírného tepla nasyceného, vychladnutím ve způsobě buď bezbarvých polokulovitých shluků slohu paprskovitého, skládajících se z plochých hranolovitých krystalů anebo ve způsobě velkých, až 2 cm dlouhých a stejně širokých tabulovitých tvarů. Bezpochybně jsou krystaly kosočtverečné; zevrubný výzkum

krystalografický nebyl možný, jelikož všecky plochy silně jsou korodovány. Úhel hranolu přibližně 131°.

Analysou bylo shledáno, že sůl jest *normalným disulfarseničnanem sodnatým:* $Na_3AsS_2O_2 . 12H_2O$.

a) 0·5657 gr látky: 0·6021 gr $BaSO_4$ — *14·62%* S; 0·6143 gr látky: 0·2202 gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·32%* As; 0·6445 gr látky: 0·3222 gr Na_2SO_4 — *16·18%* Na.

b) Sůl, jejíž analysa právě sdělena, překrystalována byla z vlažné vody, aby se případně poznalo, není-li pouhou směsí, ač stejnorodost krystalů tomu nenasvědčovala. Vykrystalované do druhého dne ploché hranolky, papírem vylisované, vykazovaly toto složení: 0·6392 gr látky: 0·6790 gr $BaSO_4$ — *14·58%* S o 0·8431 gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·08%* As; 0·8463 gr látky: 0·4144 gr Na_2SO_4 — *15·90%* Na.

c) Jiná preparace: 0·9466 gr látky — 1·0198% $BaSO_4$ — *14·80%* S.

d) Překrystalováním předchozí preparace *c* získané krystalky. 0·2661 gr látky: 0·2788 gr $BaSO_4$ — *14·40%* S.

	theorie	nalezeno				
		a)	*b)*)*	*c)*	*d)**)*	*e)*
Na_3	15·13%	16·18%	15·90%	—	—	—
As	16·43 „	17·32 „	17·08 „	—	—	—
S_2	14·04 „	14·62 „	14·58 „	14·80%	14·40%	14·41%
O_2	7·02 „	—	—	—	—	—
$12H_2O$ . . .	47·38 „	—	—	—	—	—
	100·00%					

Ve vodě snadno se rozpouští. Přičiní-li se k vodnému roztoku kyselina solná, zkalí se na počátku tekutina jen mírně, později silněji, zvláště zahřetím a vylučuje se sirník arseničný.

$$5H_3AsS_2O_2 = 2As_2S_5 + H_3AsO_4 + 6H_2O.$$

Roztokem dusičnanu stříbrnatého vznikne směs Ag_2S a Ag_3AsO_4. Dusičnan olovnatý dá bledě žlutou sedlinu disulfarseničnanu olovnatého, zahříváním však se rozkládající a černající. S chloridem rtuťnatým sedlinu špinavě žlutou, zahřetím černající.

Smísí-li se roztok disulfarseničnanu sodnatého s roztokem chloridn barnatého, utvoří se bílá, beztvarná sedlina, která záhy však zkrystaluje. Byla sfiltrována, studenou vodou promývána a *nad kyselinou sírovou sušena.*

---

*) Překrystalováním soli *a* získaná.

**) Překrystalováním soli *c* připravená.

Jest *disulfarseničnanem barnatým* $Ba_3As_2S_4O_4 . 4H_2O$.

1·5615 gr této barnaté soli oxydováno bylo dýmavou kyselinou dusičnou; vzniklý $BaSO_4$ vážil 1·3449 gr *50·67%* Ba. Jelikož filtrat po takto utvořeném síranu barnatém v sobě obsahoval ještě kyselinu sírovou, oxydováno bylo poznovu 0·6246 gr látky, přidán však na konec ještě chlorid barnatý; celkový $BaSO_4$ vážil 0·6761 gr — *14·88%* S. Z téhož množství původní látky, kyselinou dusičnou oxydované, získáno 0·2270 gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·60%* As.

	theorie	nalezeno
Ba_3	49·81%	50·67%
As_2	18·17 „	17·60 „
S_4	15·52 „	14·88 „
O_4	7·76 „	—
$4H_2O$	8·74 „	—
	100·00%	

4. Normalný pentasulftetraarseničnan sodnatý.

$Na_{12}As_4S_5O_{11} . 48H_2O$.

Vedle dosud poznamenaných tří solí získal jsem v poměrně značném množství (první krystalisací původního roztoku, působením kysličníku arsenového v sirník sodnatý vzniklého) rozdílný od nich oxysulfarseničnan sodnatý. — Vylučoval se z roztoku ve způsobě bezbarvé, průsvitné hmoty, složené ze srostlých a prorostlých hranolů, jichž konce, podoby hrotovité, na povrchu vyčnívaly; nýbrž také v jednotlivých krystalech se osazoval, hranolech to s oblými plochami, tak že konce jejich měly podobu dláta.

Výsledky rozboru ukazují, že přísluší této soli formula: $Na_{12}As_4S_5O_{11} . 48H_2O$ a jest tudíž *normalným pentasulftetraarseničnanem sodnatým.*

a) 0·46408 gr: 0·3122 gr $BaSO_4$ — *9·24%* S a *0·1672* gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·44%* As; 0·6485 gr látky: 0·3152 gr Na_2SO_4 — *15·77%* Na; — 0·4157 gr látky, byvši žíháno s chromanem olovnatým: 0·1994 gr H_2O — *47·97* H_2O.

b) Jiná preparace: 0·45688 gr látky: 0·2995 gr $BaSO_4$ — *9·01%* S a 0·1642 gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·40%* As; 0·6543 gr látky: 0·3205 gr Na_2SO_4 — *15·89%* Na; 0·2415 gr látky: 0·1154 gr H_2O — *47·77%* H_2O.

c) Jiná preparace: 0·4832 gr látky: 0·3142 gr $BaSO_4$ — *8·93%* S; 0·8075 gr látky: 0·2805 gr $Mg_2As_2O_7$ — *16·81%* As.

d) Jiná preparace: 0·911 gr látky: 0·6033 gr $BaSO_4$ — *9·01*% S.

	theorie	nalezeno			
Na_{12} . . .	15·55%	15·77%	15·89%	—	—
As_4 . . .	16·87 „	17·44 „	17·40 „	16·81%	—
S_5	9·01 „	9·24 „	9·01 „	8·93 „	9·01%
O_{11} . . .	9·91 „	—	—	—	—
$48H_2O$ . .	48·66 „	47·97 „	47·77	—	—
	100·00%				

Sůl tu lze také považovati jakožto sloučeninu dříve poznamenaného $Na_3AsSO_3 . 12H_2O$ s Geutherovou solí $Na_6As_2S_3O_5 . 24H_2O$ t. j.

$$2Na_3AsSO_3 . 12H_2O + Na_6As_2S_3O_5 . 24H_2O.$$

Konečně jsem získal průběhem krystalisace roztoků, získaných působením kysličníku arsenového v roztok sodnatý (v naznačeném na počátku poměru) *normalný arseničnan sodnatý* $Na_3AsO_4 . 12H_2O$.

1·1057 gr látky: 0·3896 gr $Mg_2As_2O_7$ — *17·36*% As; 0·6183 gr látky: 0·2592 gr NaCl — *16·52*% Na.

	theorie	nalezeno
Na_3	16·28%	16·52%
As	17·67 „	17·36 „
O_4	15·10 „	—
$12H_2O$ . . .	50·95 „	—
	100·00%	

Krystaluje v šestibokých, mnohdy dosti velkých (největší výška 2 cm, průměr 0·5 cm) hranolech, s konečnou plochou velmi lesklou, hladkou, kdežto hranolové plochy jsou vždy silně rýhovány, tak že přísné měření nebylo možné. — Hranolový úhel měřil kolem 120°. — Jelikož pak krystaly jsou podle výzkumu opticky jednoosé, nelze o tom pochybovati, že jsou hexagonalné i tudíž poznamenaný arseničnan sodnatý isomorfický s norm. fosforečnanem sodnatým $Na_3PO_4 . 12H_2O$, který také hexagonalně a sice v jednoduchých, oP ukončených hranolech krystaluje.

Nad kyselinou sírovou ztrácí velmi rychle polovinu své krystalové vody, velmi zvolna další dvě molekuly vody. Žíháním bylo maximalně nalezeno 49·22% H_2O: odchylka od theoretického množství jest dosti značná (minimalně 1·73%). *Rammelsberg* cos podobného pozoroval při norm. fosforečnanu sodnatém, a teprvé žíháním s kysličníkem olovnatým nalezl množství vody shodné s theorií. — Žíhal jsem též arseničnan

sodnatý s klejtem, aniž bych však byl shledal větší ztrátu na váze než žíháním prostým.

Působením kysličníku arsenového v horký roztok sirníku sodnatého (1 mol. As_2O_3 : 2 Na_2S) vznikly tudíž následující zplodiny:

1. *Arsen* ve způsobě hnědé sedliny,
2. Normalný monosulfarseničnan sodnatý $Na_3AsSO_3 . 12 H_2O$,
3. Kyselý „ „ „ $Na_2HAsSO_3 . 8 H_2O$,
4. Normalný disulfarseničnan „ $Na_3AsS_2O_2 . 12 H_2O$,
5. Norm. pentasulftetraarseničnan „ $Na_{12}As_4S_5O_{11} . 48H_2O$,
6. Normalný arseničnan sodnatý . . . . $Na_3AsO_4 . 12 H_2O$.

I známe dosud, přiberu-li ještě Geutherovu sůl: $Na_6As_2S_3O_5 . 24H_2O$, celkem pět oxysulfarseničnanů sodnatých.

Nilsonův červený „trisulfarseničnan sodnatý“ jsem do tohoto seznamu nevřadil, jelikož, jak v příští úvaze dokážu, nemůže mu příslušeti formula autorem stanovená.

2.

O chromanech uranoalkalických.

Sdělil **Jar. Formánek**, dne 23. ledna 1888.

Před několika léty počal p. Wiesner studovati chromany urano-alkalické a uveřejnil předběžnou zprávu v Listech Chemických o chromanech urano-draselnatých a chromanu uranovém. Sdělil tenkráte rozbory několika chromanů urano-draselnatých, složení dosti komplikovaného i poznamenal na konci, že jsou to nepochybně zplodiny částečného rozkladu nějaké jednodušší sloučeniny vodou; nedokončil však započaté studium i uvázal jsem se v pokračování. Výsledky těchto mých výzkumů zde sděluji.

Při přípravě chromanu urano-draselnatého, dospěl jsem z počátku k výsledkům podobným oněm, jakých nabyl p. Wiesner; později však jsem seznal, že analysované látky nebyly stejnorodé, nýbrž směsi a teprvé po dalších pokusech dospěl jsem ku skutečným sloučeninám.

Přičiňujeme-li ku roztoku soli uranové roztok *normalného* chromanu draselnatého po kapkách, vylučuje se žlutá sedlina, která se zvolna rozpouští v nadbytečné soli uranové; vzniklý roztok zůstává

čirý za studena i za varu. Přidá-li se ku roztoku soli uranové přebytek chromanu draselnatého, vylučuje se sedlina žlutá, nerozpustná v přebytečném chromanu.

Lejeme-li roztok soli uranové do roztoku chromanu draselnatého, zůstává roztok čirý, dokud jest přebytek chromanu; zavařením čiré tekutiny vylučuje se pak žlutá sedlina, směs to urananu draselnatého s chromanem urano-draselnatým.

Obdobně chová se chroman amonatý vůči soli uranové, jen s tím rozdílem, že sedlina vyloučená z roztoku soli uranové chromanem amonatým, rozpouští se také v přebytku téhož.

Smísením roztoků soli uranové a chromanu sodnatého nevylučuje se vůbec žádná sedlina ani v chladu ani varem.

Bichromany alkalické nesrážejí roztoky solí uranových vůbec.

Chroman urano-draselnatý.

$$K_2CrO_4 . 2UO_2CrO_4 . 6 H_2O.$$

Připraven byl dvojím spůsobem. Jednak jsem přidával za stálého míchání po kapkách roztok chromanu draselnatého (1 gr) do roztoku dusičnanu uranového (5 gr) t. j. na jednu molekulu chromanu draselnatého dvě molekuly dusičnanu uranového. Z počátku vylučující se sedlina rozpouštěla se opět. Čirý roztok ostaven byl v exsikatoru nad kyselinou sírovou ku krystalisaci. Po několika dnech vyloučily se z roztoku žluté tabulkovité krystalky.

Dle druhého spůsobu digerován byl koncentrovaný vodný roztok kyseliny chromové, mírně zahřatý, s čerstvě připraveným přebytečným urananem draselnatým. Nerozpuštěný uranan odfiltrován a filtrat ponechán v exsikatoru nad kyselinou sírovou. Po několika dnech vyloučily se žluté krystalky podobné oněm dle prvního způsobu připraveným.

Analysou shledáno bylo, že obojím spůsobem získané krystaly jsou totožného složení:

I. preparace: 0·7447 gr látky dalo 0·1593 gr Cr_2O_3, 0·3771 gr UO_2, 0·1233 gr K_2SO_4; 0·6260 gr látky dalo 0·0642 gr vody.

II. preparace: 0·6639 gr látky dalo 0·1408 gr Cr_2O_3, 0·3349 gr UO_2 0·1099 gr K_2SO_4; 0·5978 gr látky dalo 0·0614 gr H_2O.

III. preparace: 0·7257 gr látky dalo 0·1538 gr Cr_2O_3, 0·3686 gr UO_2; 0·7218 gr látky dalo 0·0763 gr H_2O.

IV. preparace: 0·5422 gr látky dalo 0·1134 gr Cr_2O_3; 0·4204 gr látky dalo 0·0441 gr vody.

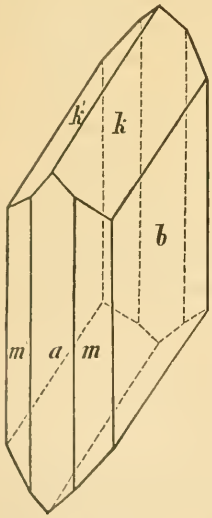
Složení nalezené odpovídá formuli: $K_2CrO_4 . 2\,UO_2CrO_2 . 6\,H_2O$, která vyžaduje:

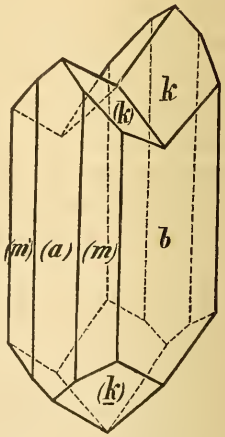
		nalezeno:			
		I.	II.	III.	IV.
CrO_3	27·92%	28·12	27·88	27·86	27·49
UO_3	53·36	53·61	53·41	53·77	—
K_2O	8·73	8·95	8·95	—	—
H_2O	9·99	10·25	10·27	10·57	10·49

Chroman urano-draselnatý tvoří žluté deskovité krystaly. Vařen s vodou, mění se v žlutou práškovitou látku, chroman urano-draselnatý o menším množství alkalií. Podle množství upotřebené vody a doby varu vzniklé takto sloučeniny mají různé složení; v roztoku pak vždy se nalezá chroman draselnatý. Ve vodě slabě okyselené rozpouští se chroman urano-draselnatý snadno.

Krystaly ty byly laskavě p. prof. Vrbou změřeny a výsledky ty zde podávám.

Krystalový system jednoklonný $a : b : c = 0·7566 : 1 : 0·9714$; $\beta = 72°38'$.





Krystalky tabulkovité, nejvýše $1\frac{1}{2}$ mm vysoké, 1 mm široké a $\frac{1}{4}$ mm tlusté mají veskrze nepříznivě vyvinuté plochy; klinopinakoid jest nerovný a tabulkovaný, plochy vertikalné roviny vícekráte lomené a skřivené. Reflexy vesměs velmi nezřetelné. Pozorovány byly následující formy: $b = \infty P \infty$ (010); $a = \infty P \infty$ (100);

$m = \infty P (110)$: $K = P\infty (011)$. Na jednom krystalku byla pozorována srostlice dle $a = \infty P\infty (100)$.

Výsledky měření jsou v následujícím přehledu srovnány s hodnotami normal. ploch, které byly odvozeny ze shora uvedených, přibližných poměrů os.

	měřeno střední hodnota	vypočtěno
b 010 : *m* 110	*54° 10′	—
: *a* 100	90° 15′	90° 0′
: *K* 011	*47° 10′	—
m 110 : *a* 100	35° 28′	35° 50′
K 011 : *a* 100	—	77° 21′
: *m*	*54° 52′	—
: *m*″ $\bar{1}\bar{1}0$	125° 5′	125° 8′
: *K*′ $0\bar{1}1$	84° 56′	85° 40′
: (*K*)011	25° 30′	25° 17′

Chroman urano-amonatý.

$Am_2CrO_4 . 2UO_2CrO_4 . 6H_2O.$

Získán byl působením zcela mírně zahřatého roztoku kyseliny chromové v přebytečný uranan amonatý; nerozpuštěný uranan amonatý odfiltrován a filtrat ponechán v exsikatoru nad kyselinou sírovou; z filtratu vyloučily se žluté, tabulkovité krystaly, podobné oněm soli draselnaté.

0·7650 gr látky dalo 0·1659 gr Cr_2O_3; 0·4131 gr UO_2; 0·4927 gr látky dalo 0·01541 gr NH_3.

Sloučenina analysované soli odpovídá formuli $Am_2CrO_4 2UO_2CrO_4 . 6H_2O$, která

	vyžaduje	nalezeno
CrO_3	29·05%	28·51
UO_3	55·53 „	56·44
Am_2O	5·02 „	4·77
H_2O	10·40 „	10·28 (z difference).

Chroman uranoamonatý rozkládá se varem podobně jako sůl draselnatá. V okyselené vodě se rozpouští; žíháním se snadno rozkládá a zbývají kysličníky chromu a uranu.

Krystaly amonaté soli podobají se úplně oněm soli draselnaté, sklony ploch jsou velmi blízké a krystaly mají tutéž nedokonalosť ploch; srostlice poznamenaná u soli draselnaté, nebyla při soli amo-

naté pozorována. Krystalový system jednoklonný $a : b : c = 0{\cdot}8016 : : 1 : 1{\cdot}0196$; $\beta = 72^0\,31'$. Pozorovány byly plochy $b = \infty P \infty (010)$; $m = \infty P (110)$; $K = P \infty (011)$.

Pozorované úhly normal. jsou s vypočtěnými hodnotami úhlů srovnány.

		měřeno střední hodnota	vypočtěno
b 010 : m	110	*52° 36′	—
: K	011	45° 48′	—
K 011 : m	100	*53° 31′	—
: b'	$0\bar{1}0$	133° 14′	134° 12′
: m''	$\bar{1}\bar{1}0$	126° 50′	126° 29′
: K'	$0\bar{1}1$	87° 25′	88° 24′
m 110 : m'	$1\bar{1}0$	74° 27′	74° 48′

Chroman urano-amonatý jest tudíž isomorfní s uvedenou solí draselnatou.

Vedle právě popsaného chromanu urano-amonatého získal jsem ještě druhý, obsahující o polovinu vody méně než prvý mající složení $Am_2CrO_4 . 2UO_2CrO_4 . 3\,H_2O$.

Tuto druhou sůl jsem získal přidáváním po kapkách roztoku chromanu amonatého k roztoku dusičnanu uranového, v takovém množství, aby na jednu molekulu chromanu amonatého přišly dvě molekuly dusičnanu uranového. Jinak jsem získal tuto amonatou sůl také nasycením roztoku kyseliny chromové za tepla urananem amonatým. Nerozpuštěný uranan byl odfiltrován a filtrat ponechán v exsikatoru nad kyselinou sírovou. Z roztoku vyloučily se pak oranžové krystaly.

I. preparace dle prvního způsobu: 0·4994 gr látky dalo 0·1121 gr Cr_2O_3, 0·2795 gr UO_2; 0·4766 gr látky dalo 0·0166 gr NH_3.

II. preparace dle druhého spůsobu: 0·5496 gr látky dalo 0·1228 gr Cr_2O_3 0·3016 gr UO_2.

Složení této sloučeniny odpovídá formuli $AmCrO_4 . 2UO_2CrO_4 . . 3H_2O$, která

	vyžaduje	nalezeno I.	II.
CrO_3	30·65%	29·51	29·37
UO_3	58·58 „	59·27	58·10
Am_2O	5·29 „	5·33	—
H_2O	5·48 „	5·59 (z difference)	—

Sůl ta jest oranžová, vůči vodě za varu chová se jako sůl předešlá. Na vzduchu se však velmi brzy rozpadává na žlutý prášek.

Tvoření se těchto dvou solí se 6 resp. 3 molekulami vody závisí as na teplotě při krystalisaci a koncentraci krystalujících roztoků.

Chroman urano-sodnatý.

$Na_2CrO_4 \,.\, 2\,UO_2\,CrO_4 \,.\, 10\,H_2O.$

Připraven byl nasycováním zcela mírně zahřatého roztoku kyseliny chromové přebytečným urananem sodnatým. Nerozpuštěný uranan byl odfiltrován a filtrat ponechán ku krystalisaci nad kyselinou sírovou. Vyloučily se drobounké žluté krystalky, které pod mikroskopem jevily se jako hmota homogenní.

0·6723 gr látky dalo 0·1385 gr Cr_2O_3; 0·3289 gr UO_2, 0·0890 gr Na_2SO_4; 0·5753 gr látky dalo 0·0935 gr H_2O.

Složení nalezené odpovídá formuli $Na_2\,CrO_4\,2\,UO_2\,CrO_4\,10\,H_2O$ která

	vyžaduje	nalezeno
CrO_3	26·93	27·08
UO_3	51·47	51·79
Na_2O	5·54	5·78
H_2O	16·06	16·25

Chroman urano-sodnatý krystaluje v drobounkých krystalech, které nebylo lze změřiti. Jest barvy žluté a na rozdíl od předešlých solí, rozpouští se snadno a úplně v čisté vodě.

Chroman uranový.

$2(UO_2CrO_4) \,.\, 11H_2O.$

Podle Berzelia se tvoří chroman uranový srážením dusičnanu uranového normalným chromanem draselnatým ve způsobě žluté sedliny. Že tomu tak není, nýbrž, že tu vznikají chromany urano-draselnaté, vidno jest z předložené práce.

Podle Johna*) poskytuje roztok uhličitanu uranového v kyselině chromové malé dendrity, ohnivě červené, jež v mírném žáru se rozkládají; vyloužením hnědého zbytku zbývá jen kysličník chromitý a kysličník uranu.

Chroman uranový připravil jsem tím způsobem, že jsem digeroval mírně zahřatý koncentrovaný roztok kyseliny chromové s přebytečným hydroxydem uranovým, po té jsem přebytečný hydroxyd

*) Gmelin-Kraut. Handbuch. II. 428.

uranový sfiltroval a filtrat na vodní lázni skoncentroval. Po vychladnutí vyloučily se žluté jehlice chromanu uranového, které byly ještě z vroucí vody znovu překrystalovány.

I. preparace: 0·7815 gr látky dalo 0·1239 gr Cr_2O_3 0·4358 gr UO_2; 0·5268 gr látky dalo 0·1061 gr vody.

II. preparace: 0·5527 gr látky dalo 0·0865 gr Cr_2O_3; 0·3113 gr UO_2.

III. preparace: 0·6115 gr látky dalo 0·0985 gr Cr_2O_3; 0·7275 gr látky dalo 0·4071 gr UO_2; 0·5901 gr látky dalo 0·1225 gr vody.

Složení analysované látky odpovídá formuli $2(UO_2CrO_4).11H_2O$ *) která

	vyžaduje		nalezeno II.	III.
CrO_3	20·61	20·84	20·57	21·15
UO_3	59·10	59·04	59·63	59·24
H_2O	20·29	20·14	—	20·76
	100·00			

Chroman uranový krystaluje v kulovitých shlucích, skládajících se z radialně seřaděných zlatožlutých jehlicí lesku hedbávného. Ponechán na vzduchu ztrácí částečně krystalovou vodu a rozpadává se v žlutý beztvárný prášek. Veškerou vodu ztrácí teprvé asi při 200°. Mírným žíháním hnědne a rozkládá se částečně i poskytuje kysličníky chromu a uranu. Ve vodě rozpouští se velmi snadno v roztok oranžový. Vodní jeho roztok sráží pouze soli stříbrnaté, olovnaté, rtutičnaté a vismutové, kdežto ostatní kovové soli vůbec nesráží. Zvláště památná jest reakce se solemi stříbrnatými. Přídavkem roztoku chromanu uranového k roztoku dusičnanu stříbrnatého vznikají jako cinobr barevné klky, jež na světle denním se mění rychle v těžký, hnědočervený krystalinický prášek obyčejného chromanu stříbrnatého.

Připravíme-li tu cinobrovou sloučeninu ve tmě aneb večer při plynovém světle, a promejeme-li tuto sedlinu vodou za nepřístupu denního světla, nemění se více na denním světle a rozpouští se ve větším množství vody.

Vyšetřím tento zvláštní úkaz ještě zevrubněji.

Ku konci budiž poznamenána ještě jedna mnou pozorovaná redukce solí uranových v uranaté. Přičiní-li se ku roztoku soli uranové roztok dusičnanu rtutiňatého neb rozmíchá-li se v něm chlorid rtutič-

*) Páně Wiesnerův chroman uranový, stejným způsobem jako preparat můj připravený, vykazoval složení $UO_2CrO_4 . 7H_2O$.

natý a vede-li se do směsi sirovodík, sráží se sirník rtuťnatý, při čemž se redukuje sůl uranová v uranatou.

Reakce patrně prostupuje následujícím způsobem:

$$\begin{array}{ccc} UO_2(NO_3)_2 & & U(NO_3)_4 \\ Hg_2(NO_3)_2 & = & 2HgS \\ 2H_2S & & H_2O \end{array}$$

Podobnou redukci jeví některé kovové soli, které se samy o sobě sírovodíkem zvolna jen redukují; přičiněním chloridu rtutičnatého a sírovodíkové vody ku roztoku takové soli se redukce značně urychluje. Přičiníme-li ku př. ku roztoku wolframanu chloridu rtutičnatého a sírovodíkové vody a protřepeme, objeví se známé modré zabarvení, spůsobené redukcí kyseliny wolframové, stejným spůsobem dává roztok kyseliny titaničité violové zabarvení, roztok vanadanu modré zabarvení atd. I tuto reakci hodlám zevrubněji prozkoumati.

3.

Resultate der zweiten botanischen Reise nach Bulgarien.

Mitgetheilt von Dr. J. Velenovský am 10. Februar 1888.

In den Monaten Juli und August 1887 unternahm ich eine zweite Reise nach Bulgarien in Begleitung meines lieben Freundes H. *Karl Vandas.* Auf meiner ersten Reise im Jahre 1885 wählte ich zur botanischen Untersuchung hauptsächlich die Gegend zwischen Ruščuk-Razgrad-Varna, während diesmal die hohen Gebirge Stara Planina (Balkan) oberhalb Berkovce und Klisura mit dem höchsten Gipfel Kom, der vielversprechende Vitoš bei Sofia und die reizenden Berge an der macedonischen Grenze bei Kistendyl (Osogovska Planina) im westlichen Bulgarien den Zweck unserer Expedition bildeten. Aus diesem Grunde sind in folgender Abhandlung grösstentheils nur Hochgebirgspflanzen enthalten, zu welchen sich die wenigen Arten, welche wir noch in der vorgeschrittenen Jahresperiode besonders in der grasreichen Ebene zwischen Lom Polanka und Berkovce, auf den Kalkhügeln bei Kostenbrod (29 Klm. von Sofia) und in der Ebene Konjavo-Kistendyl sammelten, anschliessen. Der gesammte Character dieser Vegetation contrastirt daher sehr auffallend mit jener der warmen Ebene und Hügelregion von Ruščuk-Razgrad-Varna.

Wie in den vorigen Jahren hat mir auch heuer der unermüdliche Forscher Bulgariens, H. Prof. *H. Škorpil* in Sofia, eine sehr umfangreiche Sammlung von Frühlings- und Sommerpflanzen aus der Umgebung von Sofia geschickt, welche wir auch in unserer Abhandlung aufnahmen. Noch im späten Herbste (im Monate October) war *H. Škorpil* so freundlich, uns besonders aus dem Vitoš etwa 2 Centurien Pflanzen zusammenzubringen, unter welchen theilweise Herbstarten und vor Allem für die Untersuchung wichtige Fruchtexemplare der Umbelliferen sich befanden. Für diese grossmüthige Unterstützung bei der Durchforschung der Flora von Bulgarien sei H. *H. Škorpil* an dieser Stelle herzlichst gedankt.

In dieser Abhandlung werden auch viele kritische Arten aus meinen früheren Publicationen nochmals besprochen und theilweise corrigirt. Noch weniger als die Flora des entfernten Orients ist die Flora der östlichen Balkan-Halbinsel bekannt und daher auch die Ansichten über manche Arten noch nicht festgesetzt, was auch bei sehr mangelhafter und zerstreuter Literatur leicht erklärlich ist. Deswegen halte ich auch diese Arbeit nur für ein vorläufiges Material zur definitiven, systematisch und vollständig ausgeführten Flora von Bulgarien. Einige Arten aus früheren Jahren, welche in meinen Vorrathsammlungen unbestimmt lagen, sind auch diesmal zur Verzeichnung gekommen.

Die ganze Ausbeute unserer Reise theilten wir so, dass H. *Vandas* die Choripetalen und ich die Sympetalen, Monocotylen und Gefässkryptogamen zur Bearbeitung übernahm. Es ist also die Abhandlung des H. *Vandas* nur als Fortsetzung dieser Zeilen anzusehen. Die Hieracien hat auch diesmal H. *Freyn* in seiner Monographie freundlichst aufgenommen.

Da eine gründliche Beschreibung und Eintheilung der Flora dieses Gebietes je nach dem Landescharacter und den Pflanzenformationen für eine eigene und grössere Arbeit zurückgelassen werden muss, so will ich hier keine Details in dieser Beziehung aufführen. Die Ortsangaben sind aber überall präcis verzeichnet.

Die für Europa neuen Arten sind fett gedruckt. Die Abkürzungen bei den Standorten: Vel. (Velenovský), Vs. (Vandas), Šk. (Škorpil), Born. (Bornmüller), Jav. (Javašov) bedeuten die Sammler der einzelnen Arten. Wo kein Sammler angegeben wird, ist damit eine Pflanze aus unserer zweiten Reise gemeint.

Verbascum Lychnitis L. In collibus regionis inferioris: prope Kneževo, Radomir, Konjavo, Kistendyl, supra Kostenbrod ad viam,

qua itur a Bučina Dervend ad Sofiam (29 klm.), in submontanis mont. Balkan versus Sofiam, ad Varnam (Born.).

V. bannaticum Schrd. In collibus calcareis supra Kostenbrod et Konjavo.

V. nigrum L. In collibus ad Varnam (Born.).

V. orientale MB. Prope Kneževo, supra Kostenbrod et Konjavo.

V. pulverulentum Vill. Ad Podujenam (Šk.).

V. phlomoides L. Ad Kistendyl, Lom Polanka, Sofia ubique frequens et ut videtur planta valde variabilis.

V. crenatifolium Boiss. (non Vel.) Ad vias et in collibus prope Konjavo et Varna (Born.).

V. pannosum Vis. Panč. (V. Jankae Velen. 1886.) In pratis alpinis totius tractus m. Stara Planina (Petrov Han, Kom etc.), m. Vitoš, m. Osogovska Planina freqnens. Planta gregaria indumento niveo floribusque numerosis pallide luteis pulcherrima.

V. Blattaria L. Ad Podujena (Šk.), Kistendyl.

V. repandum Wlld. In graminosis prope Lom Polanka. Species bona, a *V. Blattaria* L. pedicellis tenuibus multo longioribus, capsula minore ellipsoidea diversa.

V. phoeniceum L. In submontanis (!) m. Balkan supra Klisura, prope Sofia (Šk.).

V. malacotrichum B. H. In saxosis calcareis supra Kostenbrod. Planta elegans.

V. heterophyllum sp. n. Bienne, caule vix crasso tereti glanduloso-piloso supra basin in ramos paucos longos strictos tenues simplices diviso, foliis rosularum annuarum oblongo-lanceolatis crenulatis longe petiolatis dense abido- vel lutescenti-pannosis, foliis caulinis crebris sensim diminutis viribus glanduloso-pilosis vel glabrescentibus minute crenulatis, inferioribus breviter petiolatis oblongo-lanceolatis, superioribus sessilibus et cordato-semiamplexicaulibus in apicem longe attenuatis, bracteis e basi latiore anguste attenuatis pedicellis subaequilongis, fasciculis dissitis 1—2 floris racemos laxos longissimos formantibus, pedicellis calyci aequilongis, calyce glanduloso virenti ad basin in lacinias lineares obtusiusculas partito, corolla ampla glabra aureo-lutea in fauce nigro-lineata, filamentis violaceo-lanatis, longioribus apice paulisper nudis, antheris reniformibus, capsula ovoideo-ellipsoidea mucronulata dense velutino-pilosa calyce paulo longiore.

Caulis 40—100 cm longus, folia rosularum 11—14 cm longa (cum petiolo) 3—$3^1/_2$ cm lata, capsula circa 5 mm longa.

In saxosis calcareis ad radices mont. Konjavo-Planina supra vicum cognominem (locus valde calidus). Augusto florens et fructificans.

Eine durch die schön filzigen unteren Blätter, welche mit den stengelständigen (grünen und beinahe kahlen) auffallend contrastiren, und durch die grossen goldgelben, mit violet-wolligen Staubfäden versehenen Blütenkronen sehr zierliche Pflanze. Wegen der lockerblütigen Äste, der kahlen Blütenkrone gehört unsere Art in die Gruppe *Leiantha* Benth. Da man bei den Verbascum-Arten immer auf die Hybridation Rücksicht nehmen muss, so können wir mit voller Bestimmtheit behaupten, dass *V. heterophyllum* eine selbständige Art ist. Man findet an derselben keine Andeutung einer in Bulgarien wachsenden Art, alle Individuen tragen vollkommen entwickelte und zahlreiche Kapseln und Samen. Auf dem Standorte beobachtete ich keine andere Art.

Veronica crassifolia Wrbz. (non Kit.) In collibus calcareis supra Kostenbrod frequens. — Gewiss eine selbständige Art, welche sich von *V. orchidea* Crtz. durch kahle Kapseln, kahle und nur am Rande gewimperte Kelchzipfel und durch ziemlich kurze, eiförmig-längliche untere Kronenzipfel unterscheidet.

V. serpyllifolia L. In m. Osog. Planina, typica.

V. prostrata L. Ad Sofiam (Šk.).

V. Chamaedrys L. Ad Sofiam (Šk.).

V. polita Fr. Ad Sofiam (Šk.).

V. spicata L. Ad Lom Polanka, in montibus calcareis (Balkan) prope Petrov Han. Planta typica.

V. spuria L. In collibus graminosis ad Danubium prope Lom Polanka.

V. Buxbaumii Ten. In incultis in submontanis supra Bučina Dervend.

V. officinalis L. In m. St. Planina prope Petrov Han, m. Osog. Planina.

V. Teucrium L. In m. St. Planina prope Petrov Han, in m. Vitoš (Šk.).

V. bellidioides L. In graminosis alpinis ad nivem m. Kom. (St. Planina.)

V. Anagallis L. In m. Osogovska Plan., m. Vitoš (Šk.), ad Podujena (Šk.).

V. anagalloides Guss. Ad aquas prope Kebedže, Varna (Born.).

V. austriaca L. In regione inferiore ubique circa Kutlovica, Sofia, Konjavo, Petrov Han (in calcareis).

V. Teucrium L. In montibus calcareis supra Bučina, in declivibus m. Vitoš (Šk.).

V. hederaefolia L. Ad Sofiam (Šk.).

V. Beccabunga L. In aquaticis pr. Sofiam, Petrov Han, in m. Vitoš, m. Osog. Planina, in lacustribus pr. Varna et Kebedže (Born.). — Auf allen diesen Standorten typisch und von der europäischen Pflanze nicht verschieden. Bei Varna und Kebeže in Gesellschaft der *V. Velenovskyi* Uechtr. Unter dem reichen Materiale dieser beiden Arten aus den letzteren Standorten, welches mir H. *Bornmüller* freundlichst zur Vergleichung übermittelte, fand ich keine Übergangsform. Auch dann, wenn die *V. Velenovskyi* kräftig gewachsen ist, bleiben ihre Merkmale in der besten Weise erhalten.

V. apennina Tsch. Caulibus 5—10 cm longis perennantibus minute puberulis basi prostratis radicantibus dein ascendentibus usque ad racemum floriferum ramosis, ramis sterilibus *elongatis repenti-ascendentibus*, racemo florifero *depauperato* demum elongato *denso ramis sterilibus aequilongo vel breviore*, foliis oppositis *approximatis*, puberulis sub racemo *late ellipticis* ceterum *rotundatis* breviter petiolatis obtusis obsolete crenulatis integrisque, bracteis elongato-lanceolatis, pedicellis bracteis subaequilongis brevioribusve calyce *duplo longioribus,* calycis lacinis subaequalibus *late ovatis*, corolla *coerulea* calyce sublongiore, stylo *calyce longiore*, capsula compressa suborbiculari-obcordata transverse latiore calyci aequilonga, seminibus altera facie convexis umbilicatis, tota inflorescentia capsulaque *glanduloso-pilosa.*

In humidis excelsioribus m. Vitoš. Julio 1886. (Velen. Beitr. 1886) et 1887.

Von *V. serpyllifolia* L., von welcher sie *Uechtritz* seiner Zeit nur als Varietät trennen wollte, specifisch verschieden. Habituell ist sie durch die dicht beblätterte und verlängerte, kriechende Äste und dunkel-blauen Blüten auffallend. Die entsprechenden Merkmale der *V. serpyllifolia* sind: Stengel verlängert nur am Grunde verzweigt und stets mit seiner Blütentraube länger als die kurzen sterilen Äste, Blätter länger als breit, am Grunde keilförmig, Blütentraube verlängert reichblütig, Blütenstiele kaum etwas länger als die Blüten, Kelchzipfel länglich, Blütenkrone weisslich-blau, Griffel etwa so lang als der Kelch, Inflorescenz spärlich drüsenhaarig oder kahl.

Ich habe ursprünglich (l. c.) die Vitošer Pflanze mit der korsikanischer *V. repens* Clar. identificirt, jetzt finde ich aber, dass es zwei ganz verschiedene Arten sind. *V. repens* aus *Korsika* hat noch dünnere Stengel und Äste, kleinere Blätter, noch ärmeren Blütenstand, zweimal so breite als lange Kapseln und bedeutend grössere gelbe Samen. Durch die langen sterilen Äste, die kurzen Blütenstengel, den armen Blütenstand und kreisförmige Blätter sind die beiden Arten jedoch am nächsten verwandt.

Die Pflanze, welche *Porta, Rigo, Huter* auf der Sierra Nevada sammelten, ist im böhmischen Museums-Herbarium als *V. repens* bestimmt und zugleich mit unserer Vitošer *Veronica* identisch. Aus dieser Ursache bestimmte ich die letztere als *V. repens.* Die Diagnosen, welche H. *Dr. Willkomm's* Flora von Spanien für *V. repens* aufführt, stimmen gut mit der korsikanischen Pflanze überein, die Diagnosen aber, welche dieselbe Flora für *V. apennina* aufstellt, entsprechen wieder nicht nur der Pflanze *Porta, Rigo, Huter's*, sondern auch jener von Vitoš. Demzufolge ist wohl ersichtlich, dass unsere und *Huter's* Pflanze die echte *V. apennina* ist.

G. Archangelli (Fl. ital.) verbindet mit Unrecht die *V. apennina* mit *V. alpina* L.

V. apennina gehört nun zu den Mediterran-Arten, welche in uralten Zeiten im Mediterran-Gebiet allgemein verbreitet waren, jetzt aber nur auf einzelne Gebirgszüge der drei Halbinseln beschränkt sind.

Pedicularis palustris L. In paludosis supra Dragalevce (Šk.).

P. orthantha Grsb. In pascuis elatioribus m. Vitoš (Šk.).

P. comosa L. In pascuis alpinis m. Kom frequens, rarius in m. Vitoš.

P. foliosa L. (non P. Hacquetii Graf.). In m. Vitoš (Šk.).

Digitalis ambigua Murr. In m. Stara Planina, Osog. Planina, Vitoš ubique.

D. lanata Ehrh. In regione calidiore pr. Kneževo, Dragalevce, supra Kostenbrod, prope Konjavo, inter Lom Polanka et Kutlovica.

D. orientalis Lam. Prope Sliven (Šk.).

D. viridiflora Lindl. In declivibus silvaticis m. Balkan supra Klisura et m. Osog. Planina.

D. ferruginea L. In submontanis silvaticis m. Balkan circa Petrov Han.

D. lanata × ambigua. Inter parentes supra Dragalevce. Corollae fusco-luteae forma plus minusve *D. ambiguae* vel *D. lanatae* similis.

Scorphularia Scopolii Hpe. In apricis supra Kostenbrod, in m. Vitoš, m. Osog. Planina.

S. canina L. Supra Konjavo et Kostenbrod.

S. grandidentata Ten. In m. Vitoš (Šk.).

S. nodosa L. Ad radices m. Vitoš (Šk.).

S. aestivalis Grsb. In rupibus regionis mediae m. Osog. Planina frequens. Capsulae 8—10 mm longae ovatae *longe acuteque mucronatae* glabrae calyce multo longiores.

Linaria dalmatica Rchb. In declivibus m. Vitoš (Šk.).

L. macedonica Grsb. (L. Pančičii Jka!) In apricis supra Konjavo, in rupibus m. Osogovska Planina. A praecedenti vix diversa.

L. vulgaris Mill. Ubique in tota regione frequens.

L. concolor Grsb. (L. Nyssana Petr. L. rubioides Panč.!) In saxosis calcareis supra Kostenbrod, in m. Balkan circa Petrov Han. Planta florum magnitudine, caulis forma foliorumque latitudine et dispositione valde variabilis.

L. genistaefolia Mill. Ad Kistendyl.

L. sofiana Vel. In lapidosis, ad vias, in collibus pr. Dragalevce, ubique in declivibus inferioribus m. Vitoš, pr. Kneževo, Vladaja, Radomir, Bojana, Kistendyl, Konjavo.

L. minor Dsf. Ad Konjavo.

L. spuria Mill. Ad Kistendyl.

L. graeca Bory. In campis circa Sofia (Šk.).

Rhinanthus angustifolius Gm. In pratis alpinis m. Stara Planina et m. Vitoš frequens. — Ist von der mitteleuropäischen Pflanze gar nicht verschieden. Der Wuchs ist zwar kleiner, wodurch er habituell nicht wenig an *R. alpinus* Bmg. erinnert. Von diesem unterscheidet er sich aber durch die bleichen, nicht punktirten, borstlich gezähnten Bracteen, durch die schmäleren Blätter und die lange Blütenröhre. Hierher gehört wahrscheinlich auch *R. alpinus Boissier's* und anderer Autoren.

R. major Ehr. b) *hirsutus* All. Prope Gorna Banja ad Sofia (Šk.).

Odontites rubra Pers. Ad Kneževo, G. Banja, Sofia. — Mit der böhmischen Pflanze identisch.

Euphrasia officinalis L. In graminosis m. Stara Planina, Osog. Planina, m. Vitoš.

Lathraea Squammaria L. Ad coenobium Poganov (Šk.).

Melampyrum arvense L. Prope Sofia, Konjavo vulgaris.

M. silvaticum L. In herbidis m. Vitoš, m. Stara Planina (Petrov-Han).

M. cristatum L. Ad Sofia, Kneževo, Vladaja.

Gratiola officinalis L. in toto agro ca Sofia frequens.

Pulmonaria mollis Wolff. Ad Sofia (Šk.), pr. coenobium Poganov (Šk.).

P. rubra Sch. Ky. In saxosis submontanis m. Vitoš.

P. tuberosa Schrk. Ubique circa Sofia (Šk.), in submontanis silvaticis m. Osog. Planina.

Cynoglossum officinale L. Circa Sofia vulgaris (Šk.), supra Bučina, ad Kistendyl, Konjavo.

C. nebrodense Guss. (non C. Dioscoridis Vill.) In silvaticis submontanis m. Osog. Planina.

Onosma setosum Ledeb. Prope Razgrad, Kostenbrod, Konjavo.

O. echioides Jacq. In pratis inter Lom Polanka et Kutlovica. — Vom deutschen *O. arenarium* verschieden.

O. stellulatum WK. In apricis calcareis supra Konjavo.

Nonnea atra Grsb. Circa Sofia frequens, ad Kostenbrod. *A. N. pulla* DC. sat diversa.

Echium altissimum Jcq. Ad Konjavo, Kistendyl.

Cerinthe minor L. Konjavo Planina, ad Sofia (Šk.).

Anchusa Barrelieri Bess. In collibus calcareis supra Kostenbrod, in declivibus m. Vitoš (Šk.).

A. italica Retz. Ad radices m. Konjavo Planina.

A. officinalis L. Prope Dragalevce (Šk.), ad Kistendyl, Konjavo Planina.

Symphytum tuberosum L. Prope G. Banja (Šk.), in m. Osogovska Planina.

S. officinale L. Prope Sofia (Šk.), ubique ad Berkovce.

Heliotropium europaeum L. Ad Lom Polanka.

H. supinum L. In ruderatis circa Kutlovica.

Echinospermum Lappula L. In saxosis calcareis supra Kostenbrod et Konjavo.

Asperugo procumbens L. Prope G. Banja (Šk.).

Myosotis palustris Rth. Ad rivulos in m. Vitoš, in paludosis ad Sofia (Šk.).

M. cespitosa F. Schltz. Prope G. Banja (Šk.).

M. alpestris Schm. In elatioribus m. Vitoš frequens.

M. silvatica Lehm. In declivibus m. Vitoš (Šk.) pr. Kokalena (Šk.).

M. stricta Lk. Circa Sofia vulgaris (Šk.).

Lithospermum arvense L. Ad Sofia (Šk.).

L. purpureo-coeruleum L. In declivibus m. Vitoš et supra Kneževo, pr. G. Banja (Šk.).

Acanthus longifolius Host. In pratis dumosis prope Kutlovica, ad radices m. Konjavo Planina.

Thymus Chamaedrys Fr. In m. Vitoš (Šk.).

T. dalmaticus Freyn. In alpinis graminosis ubique in m. Stara Planina.

T. comptus Friv. In apricis calcareis supra Kostenbrod.

Mentha tomentosa D'Urv. Ad rivulos prope Radomir, pr. Sliven (Šk.).

M. silvestris L. Ad rivulos montanos m. Vitoš et m. Osog. Planina

M. Pulegium L. In regione inferiore ubiqne ad aquas vulgaris.

Calamintha grandiflora Mch. In saxosis et silvaticis m. Stara Planina (Petrov Han) et in m. Osog. Planina.

C. alpina Lm. In alpinis graminosis in toto tractu m. Balkan, m. Vitoš et m. Osog. Planina.

C. patavina Jacq. In cultis, ad vias, in collibus pr. Kneževo, Bojana, Kistendyl, Konjavo.

C. officinalis Mch. In saxosis supra Bučina, supra Konjavo.

C. Acinos Clav. In submontanis m. Vitoš (Šk.).

Clinopodium vulgare L. In m. Osog. Planina.

Origanum vulgare L. In regione media m. Vitoš, m. Osog. Planina, ad Sofia (Šk.).

Teucrium Polium L. In m. Konjavo Planina.

T. Chamaedrys L. In tota regione praesertim inferiore et in calcareis frequens.

T. montanum L. Ad radices m. Konjavo Planina.

T. Scordium L. b) *brevifolium* Uechtr. In arenosis ad rivum Struma pr. Kistendyl.

Ajuga genevensis L. In regione Sofiana ubique frequens (Šk.).

A. Laxmanni L. In apricis supra Konjavo et circa Sofia (Šk.), pr. Kostenbrod.

A. chia Schreb. Supra Bučina et Konjavo.

Hyssopus officinalis L. In saxosis calcareis supra Konjavo.

Melittis melissophyllum L. In silvaticis submontanis m. Vitoš et m. Osog. Planina.

Galeopsis versicolor Curt. In silvaticis submontanis m. Balkan (Petrov Han) et Osog. Planina.

Nepeta nuda L. Ad radices m. Vitoš et m. Balkan versus Sofiam.

Salvia virgata Ait. In herbidis prope Podujena (Šk.).

S. silvestris L. Supra Konjavo, pr. Sofia (Šk.), supra Kostenbrod et Bučina.

S. pratensis L. In declivibus montis Balkan versus Sofiam, pr. Petrov Han, Vladaja, Konjavo, Kistendyl. Planta typica.

S. verticillata L. In declivibus calcareis supra Bučina, Konjavo, pr. Sofia (Šk.).

S. glutinosa L. Prope Kneževo, Vladaja, Petrov Han (m. Balkan), ad radices m. Osog. Planina.

S. Aethiopis L. In calcareis supra Bučina, prope Radomir et Konjavo.

S. Sclarea L. Prope Radomir, Konjavo — in calcareis.

S. Horminum L. In collibus prope vicum Konjavo (locus valde calidus). Forma inter *S. viridem* L. et *S. Horminum* L. quasi intermedia. Bracteae coeruleae steriles ad apicem caulium paucae nonunquam nullae, parvae, glabrinsculae, corolla calyce vix duplo longior.

Prunella laciniata L. In montanis calcareis prope Petrov Han (m. Balkan).

Satureja coerulea Jka. In calcareis submontanis supra Bučina.

S. pygmaea Rchb. (non S. montana L.). In saxosis calcareis supra Konjavo, prope Petrov Han, pr. Berkovce.

Glechoma hederacea L. Ad Sofia (Šk.).

G. hirsuta WK. Prope Sofia, Kokalena (Šk.).

Betonica officinalis L. In toto tractu m. Balkan, m. Vitoš.

Leonurus Cardiaca L. Prope Sofiam.

L. Marrubiastrum L. Prope Sofiam.

Ballota nigra L. In rupestribus m. Balkan versus Sofiam.

Marrubium peregrinum Jacq. In calcareis supra Kostenbrod, Konjavo, prope Lom Polanka et Kistendyl.

M. vulgare L. Supra Konjavo, prope Lom Palanka.

M. pannonicum Rchb. Prope Lom Polanka.

Scutellaria hastifolia L. Prope Sofiam (Šk.).

S. Columnae All. In silvaticis submontanis m. Vitoš et m. Osog. Planina.

S. galericulata L. In ripariis ad rivum Struma prope Kistendyl.

S. orientalis L. In apricis calcareis supra Konjavo.

Lamium maculatum L. In rupibus calcareis m. Balkan pr. Petrov Han. Forma hirsutissima sed a typo non diversa.

L. amplexicaule L. Prope Kokalena (Šk.).

L. purpureum L. In submontanis prope Begler Čiflik (Šk.), pr. Sofia (Šk.).

L. inflatum Heuff. In saxosis calcareis prope Kneževo et Kostenbrod. A *L. bithynico* Benth. foliis caulibusque minute puberulis tantum diversa. Est eadem planta, quam in Transilvania legit d. V. de *Janka*, in m. Rilo d. dr. *Pančič* et quae etiam in Serbia occurrit.

Galeobdolon luteum Huds. In collibus et submontanis ubique frequens.

Sideritis montana L. In regione inferiore praesertim in calcareis planta frequentissima.

Stachys alpina L. In silvaticis m. Balkan pr. Petrov Han et m. Osog. Planina.

S. silvatica L. Cum praecedenti.

S. annua L. In asperis supra Konjavo, prope Sofia (Šk.).

S. plumosa Grsb. In campis et locis cultis prope vicum Gramasdena ad radices m. Osog. Planina. Species optima, a *S. recta* L. longe distans (vide *Nyman* Consp. Fl. eur. pag. 579).

S. angustifolia MB. In herbidis prope Kistendyl.

S. recta L. Prope Sofia (Šk.) Podujena, Dragalevce, Kostenbrod. Planta typica.

S. germanica L. Ad Sofia (Šk.). Typica.

S. palustris L. Inter saliceta ad Strumam pr. Kistendyl.

Verbena officinalis L. Ad Lom Polanka, Kistendyl.

Erythraea Centaurium L. In tota regione praesertim in montibus et submontanis frequens.

E. pulchella Fr. In paludosis prope Radomir, Sofia (Šk.).

Gentiana aestiva R. S. In herbidis montanis siccis m. Vitoš non rara. A *G. verna* L. notis multis specifice diversa. Videtur etiam planta in Europa australi tantum indigena.

G. punctata L. In elatioribus m. Vitoš.

G. pneumonanthe L. In pratis supra Kneževo.

G. asclepiadea L. In pratis alpinis totius tractus m. Stara Planina, m. Vitoš et m. Osog. Planina.

G. ciliata L. In declivibus inferioribus m. Vitoš (Šk.).

G. cruciata L. In submontanis m. Vitoš (Šk.).

G. lutescens sp. n. Annua, pallide virens, caule 8—16 cm longo acute angulato *stricte et saepe a basi pyramidatim ramoso*, foliis radicalibus oblongo-obovatis longe in petiolum attenuatis, superioribus oblongis basi attenuata sessilibus, summis *e basi late ovata subcordataque longe acuminatis strictis*, floribus *strictis caulique adpressis*

in axillis plerumque solitariis pedunculis longis crassis strictis alato-angulatis suffultis, bracteis nullis vel binis *ovato-lanceolatis pedunculis multo brevioribus*, calycis dentibus e basi latiore lineari-oblongis strictis tubum corollae subaequantibus tubo calycino longioribus sinubus acutis sejunctis, corollae lutescentis vel pallide violaceae *minute glandulosae* tubo ad basin sensim attenuato laciniis oblongo-lanceolatis *acuminatis* 2—2$^1/_2$ longiore, faucis barbis inter se in laminam sejunctis brevibus, antheris *in medio tubi* insertis, capsula lineari-oblonga utrinque attenuata.

In graminosis excelsioribus m. Stara Planina prope Petrov Han, in solo arenoso. Julio 1887.

Die ganze Pflanze ist gelblich-grün, nur wenige Exemplare sah ich violet-grün gefärbt. Der Stengel ist bald einfach steif aufrecht bald mit grundständigen langen, steif aufrechten Aesten. Besonders die oberen Blätter sind gerade vorgestreckt. Die Blüten sind 2$^1/_2$ bis 3 cm lang, auf langen aufrechten, starken, unter dem Kelche merklich verdickten flügelartig kantigen Stielen. Die Kelchzähne treten in spitzen Winkeln auseinander und sind vom breiten Grunde allmählich verschmälert, gerade, etwa die Winkel der Kronenzipfel erreichend. Die Kronenzipfel sind zugespitzt, etwa 2$^1/_2$mal kürzer als die Röhre. Die Blütenkrone ist beiderseits dicht drüsig (diese Drüsigkeit lässt sich nur mittelst einer scharfen Luppe beobachten). Die Fruchtkapsel ist etwa von der Form der *G. germanica* W., etwas länger als die Blütenkrone, die Samen aber wenigstens zweimal so gross als bei der letzteren.

G. bulgarica Velen. unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Aeste dünn, auseinandergestreckt und aufsteigend, Bracteen länglich-lineal sehr lang, Blüten gebüschelt kleiner, Kelchzähne schmal-lineal länger in stumpfen Winkeln auseinandertretend, Kelchröhre kürzer, Kronenzipfel stumpflich, Schlundbärte sehr lang kaum untereinander verwachsen, Staubfäden unter der Mitte eingefügt, Fruchtkapsel breiter kürzer kurz zugespitzt gestielt, (Samen gleich gross), Blütenkrone glatt.

G. germanica W. (nach den typischen Exemplaren aus Böhmen und Mähren): Blütenstiele dünn kaum flügelkantig ziemlich kurz häufig gebüschelt und bracteen-tragend, Blütenkrone grösser, Kronenzipfel 1$^1/_2$mal kürzer als die Röhre, Staubfäden tief unterhalb der Röhrenmitte eingefügt, Schlundbärte sehr lang ein wenig untereinander verwachsen, Kelchzähne und Kelchröhre kürzer, Blütenkrone kahl.

G. caucasica MB. (nach den vom H. V. v. *Janka* in Siebenbürgen gesammelten Exemplaren): Blüten kurz gestielt, häufig gebüschelt, Blütenstiele kaum flügelkantig ziemlich dünn, Kelchzähne schmäler durch breite Winkel auseinandertretend, Kronenzipfel $1^1/_2$ bis 2mal kürzer als die Röhre, Blumenkrone nur auf den Zipfelenden fein drüsig-rauh, Samen zweimal kleiner.

G. Amarella L. (nach den böhmischen Exemplaren): Stengel häufig verästelt, Blütenstiele dünn, Blüten viel kleiner, Kelchröhre kürzer, Kelchzähne kürzer und schmal-lineal stumpfe Winkel zusammenschliessend, Samen zweimal kleiner.

H. Bornmüller sammelte die *G. lutescens* auch in Serbien und zwar in Alpenregion der Suva Planina bei Niš. Auch von dort sind die meisten Exemplare gelblich-grün gefärbt.

G. bulgarica Velen. In alpinis m. Osogovska Planina. Zu den Diagnosen in meinen Beiträgen 1886 sind noch folgende Merkmale hinzufügen: bracteis lineari-elongatis, corolla glabra, faucis barbis longissimis basi inter se vix connatis, staminibus infra medium tubi insertis, seminibus illis G. germanicae duplo majoribus.

Pinguicula leptoceras Rchb. In paludosis montium Kom et Vitoš frequens; forsan eadem species, quam legit d. dr. *Pančič* in m. Rilo, Kopren et Vitoš (Additamenta ad fl. bulg. 1883, 1886).

Goniolimon Besserianum R. S. sp. In rupibus calcareis prope vicum Konjavo.

Armeria Cariensis Boiss. In declivibus graminosis m. Vitoš supra Kneževo et Dragalevce (Šk.).

Hyoscyamus niger L. Ad vias pr. Kneževo.

Atropa Belladonna L. In silvaticis alpinis m. Balkan pr. Petrov Han et m. Osog. Planina.

Arctostaphylos uva ursi Spr. In excelsioribus m. Vitoš, m. Kom, m. Osog. Planina.

Vaccinium uliginosum L. Ubique in summis montibus.

V. Myrtillus L. Bildet mit den zwei vorhergehenden eine eigentliche Formation auf den höchsten Bergrücken oberhalb der Juniperus-Formation. In der *Vaccinium*-Formation wird gewöhnlich alle übrige Vegetation unterdrückt.

V. vitis ideaa L. In m. Vitoš (Šk.).

Pirola media L. In silvaticis m. Vitoš (Šk.).

P. rotundifolia L. In silvaticis m. Vitoš frequens (Vel. Vs. Šk.), m. Osog. Planina.

P. minor L. In silvaticis m. Vitoš et m. Balkan pr. Petrov Han.

P. secunda L. In m. Vitoš (Šk.), m. Osogovska Planina.

Bruckenthalia spiculifolia Rchb. Bildet auf den höchsten Bergen wie die Vaccinien eigene Formation, steigt aber nicht selten niedriger als die Vaccinien herab. Besonders üppig gedeiht sie auf sandiger Unterlage (gerade so wie die *Calluna* im nördlichen Europa), so bedeckt sie stundenlange Strecken auf den röthlichen Sandsteinen des Balkans östlich von Petrov Han.

Globularia Willkommii Nym. In rupestribus calcareis prope Konjavo, pr. Sofia.

Plantago montana Lam. In graminosis alpinis sub cacumine m. Vitoš frequens.

P. lanceolata L. In tota regione vulgaris.

P. major L. Prope Sofia (Šk.).

P. arenaria Kit. In arenosis prope Kistendyl.

Cuscuta obtusiflora Hmb. (C. chrysocoma Wlw.) In Xanthio spinoso in vicu Raševo pr. Lom Palanka copiose.

C. Epithymum L. Ubique vulgaris, in regione inferiore et superiore.

C. europaea L. Prope Sliven (Šk.), ad radices m. Osog. Planina, pr. Lom Polanka.

Vincetoxicum officinale Mchb. In tota regione vulgaris.

Soldanella alpina W. In alpinis humidis m. Vitoš et m. Kom frequens.

Anagallis arvensis L. Prope Sofia (Šk.). Typica.

A. coerulea Schreb. Circa Konjavo.

Lysimachia punctata L. In declivibus m. Vitoš (Šk.), m. Osog. Planina, prope Kneževo.

L. vulgaris L. Prope Kneževo, Vladaja, ad radices m. Osog. Planina.

L. Nummularia L. Prope Sofia (Šk.).

Primula suaveolens Bert. Prope Sofia frequens (Šk.).

P. exigua Velen. (Beitr. 1886.) Perennis, follis oblongo-obovatis obtusis *in petiolum saepe subaequilongum attenuatis*, supra glabris subtus glabris vel albo-farinosis integris rarius denticulatis, scapo tenui gracili foliis multoties longiore recto, umbellis *1—10 floris*, pedicellis tenuibus gracilibus sub anthesi calyce *3—7 plo longioribus*, involucri phyllis linearibus acutis basi saccatis, *calycis glabri ad medium fissi laciniis lanceolatis acutis, corollae lilacino-roseae tubo calyci aequilongo vel paulo longiore*, limbi laciniis profunde emarginato-bilobis

tubo aequilongis, capsula calyce longiore, semenibus flavis marginato-alatis orbicularibus.

Caulis 5—8 cm longus, folia 2—3 cm longa, $^1/_2$—1 cm lata, flores magnitudine eorum *P. farinosae* L.

Auf dem Vitoš wächst diese niedliche Pflanze überall auf moorigen Wiesen oberhalb der Baumgrenze und Juniperus-Formation. Ich fand sie noch im August auf den höchsten Grastriften in grosser Menge und noch in prächtigsten Blüten, während sie in niederen Lagen schon in Früchten stand. Weil ich jetzt ein reiches Material in allen Stadien besitze, so habe ich hier noch einmal eine vollständigere Diagnose dieser neuen Primula gegeben.

Von der alpinen *P. farinosa* L. ist sie vor allem durch den niedlichen Wuchs, durch die kleineren, deutlich gestielten und gewöhnlich kahlen Blätter und auffallend verlängerten Blütenstiele verschieden. *P. farinosa* hat stets zahlreichere Blüten, bepuderte Kelche, längere Blütenröhre, kürzere und stumpfe Kelchzähne und kürzere Blütenstiele.

Ich sammelte die *P. exigua* auch in nieder gelegenen Standorten in abnorm starken Exemplaren, die an *P. farinosa* habituell nicht wenig erinnern. Jedoch bleiben auch auf diesen Individuen die hervorgehobenen Merkmale, besonders was die Blüten betrifft, constant.

R. v. Uechtritz (auch H. V. v. *Janka*) hält die *P. exigua* für eine gute, von *P. farinosa* verschiedene Art, und wie ich aus seiner brieflichen Mittheilung erfahren habe, gehört hieher auch *Pančič P. farinosa* var. *denudata* Host aus dem Berge Čeder.

Specularia speculum DC. Prope Sofia, Dragalevce (Šk.).

Phyteuma limonifolium Sbth. In saxosis calcareis ad radices m. Konjavo Planina.

Ph. canescens W. K. In graminosis calcareis m. Balkan pr. Petrov Han.

Jasione supina Sieb. In pascuis alpinis m. Osog. Planina (praesertim m. Rujen) frequens.

J. Heldreichii Boiss. Orph. In rupestribus regionis submontanae supra Bučina, Kneževo, in rupestribus m. Balkan prope Orchanie, prope Kavaklij (Šk.), Sliven (Šk.), Sotira (Šk.), Golem Dervend (Šk.). — Aus den letzten fünf Standorten ist sie in meinen früheren Publicationen als *J. glabra* Vel. aufgeführt.

J. glabra Vel. In arenosis maritimis prope Varna. (Oester. Bot. Zeit. 1885). Quamquam planta eximia tamen a praecedenti specifice vix diversa.

J. Jankae Neilr. In rupibus submontanis m. Osogovska Planina supra Čuvešova. Species optima, a *J. Heldreichii* B. Orph. valde diversa.

Edraianthus serbicus Kern. In rupibus calcareis m. Konjavo Planina supra vicum cognominem. A. planta serbica non diversa.

Campanula Trachelium L. In dumosis supra Kostenbrod, in declivibus m. Vitoš (Šk.).

C. glomerata L. In collibus supra Kostenbrod, in m. Balkan pr. Petrov Han.

C. lingulata W. K. In collibus calcareis supra Kostenbrod.

C. Rapunculus L. Prope Sofia, Podujena (Šk.).

C. multiflora W. K. (C. macrostachya W.). Ad radices m. Vitoš supra Dragalevce (Šk.).

C. thyrsoides L. In lapidosis sub cacumine m. Kom supra Berkovica, m. Vitoš. Planta alpina et croatica non est diversa.

C. bononiensis L. In declivibus m. Vitoš (Šk.), supra Kostenbrod, in calcareis m. Balkan prope Petrov Han.

C. persicifolia L. In declivibus m. Vitoš (Šk.), pr. Podujena (Šk.), m. Balkan pr. Petrov Han.

C. rotundifolia L. In saxonis m. Vitoš, in m. Rujen (Osogovska Planina).

C. latifolia L. In silvaticis m. Osogovska Planina.

C. rapunculoides L. Ad radices m. Vitoš supra Kneževo (Šk.).

C. Hemschinica C. Koch. Biennis, radice brevi fibrillosa obliqua vel verticali nonnunquam surculos breves rosuliferos edenti, caulibus plerumque solitariis vel 2—3 crassiusculis *glabris foliorum decurrentia acute angulatis* strictis paulisper flexuosis superne vel a medio paniculatis vel corymbosis *paucifloris*, *ramis saepe unifloris vel bifloris* bracteatis *strictis vel stricte patentibus elongatis*, flore terminali *breviter pedunculato*, foliis radicalibus elliptico-oblongis in petiolum brevem attenuatis crenulatis puberulis vel glabris, caulinis numerosis superne decrescentibus inferioribus anguste oblongis in petiolum brevem angustatis e basi semiamplexicauli *lineari lanceolatis longe acuminatis glabris margine crenulato dentato cartilagineo cinctis*, calycis glabri laciniis lineari-lanceolatis longe setaceo-acuminatis erectis tubo obconico $1^1/_2$—2plo longioribus, corolla violacea obconico-infundibuliformi calycis laciniis 4—5plo longiore ad tertiam partem lobata, lobis late lanceolato-acuminatis, capsula obconica laciniis erectis aequilongis longioribusve superata, bracteis linearibus.

In pascuis alpinis m. Vitoš (Šk.) et m. Kom (Stara Planina).

Caulis pedalis, calycis tubus 5—7 mm longus, corolla 2—3 cm longa, capsula 10—12 mm longa.

Habituell ist diese Pflanze der *C. patula* L. ziemlich ähnlich, hat aber viel grössere Blüten, armblütige, steif abstehende oder beinahe aufrechte Aeste, kahle, schmälere und länger zugespitzte Stengelblätter, längere breitere Kelchzipfel und bedeutend grössere Fruchtkapsel.

Von *C. Steveni* MB. unterscheidet sie sich gleich durch den kurzen starken zweijährigen und kriechenden Wurzelstock und den verästelten Blütenstand.

Ich zweifle nicht, dass die *C. Hemschinica* C. Koch's, welche wie die *C. Steveni* vom Pontus-Lazicus angegeben wird, mit unserer Pflanze identisch ist, weil die Beschreibung in jeder Hinsicht mit ihr übereinstimmt. Die Originalpflanze konnte ich leider nicht vergleichen.

C. Steveni M. B. Rhizomate perenni tenui longe repenti candiculos subterraneos caulesque steriles foliosos edenti, caulibus floriferis ascendentibus tenuibus plerumque paulo flexuosis unifloris rarius apice subcorymbose 2—4floris, foliis radicalibus ovato-ellipticis vel oblongo-spathulatis in petiolum longum attenuatis crenatis glabris vel basi et ad petiolum ciliatis, caulinis strictis margine evidenter incrassatis ab inferioribus oblongo-spathulatis breviter petiolatis ad superiora anguste lanceolata basi attenuata sessilia sensim diminutis, floribus longiuscule pedunculatis, calycis glabri laciniis lineari-lanceolatis erectis infra parce subdenticulatis tubo obconico vix longioribus, corolla patule infundibuliformi ad medium quinquefida calycis laciniis 2—2$^1/_2$plo longiore, laciniis late ovatis brevissime apiculatis, capsula obconica laciniis erectis paulo breviore vel aequilonga.

In pratis alpinis spongiosis m. Vitoš frequens et sub anthesi decus eorum eximium. Caules floriferi 14—30 cm longi, flores 3$^1/_2$—4 cm longi, corollae albae limbus 2$^1/_2$ cm latus, calycis $^1/_2$ cm longi laciniae 1—1$^1/_2$ cm longae infra 2—3 mm latae, capsula 1 bis 1$^1/_4$ cm longa 6—7 mm lata.

H. Prof. *Pančič* giebt dieselbe Pflanze vom Vitoš an, bestimmt sie aber als *C. abietina* Grsb. Die Vitošer *Campanula* ist aber von *C. abietina* Grsb. weit verschieden und ganz gewiss mit der Caucasischen *C. Steveni* MB. identisch. *C. abietina* hat viel höheren und oberwärts reich verzweigten Stengel; aus dem Wurzelstocke entspringen sehr zahlreiche fadendünne, meist blattlose, weissliche Ausläufer. *C. Steveni* vom Vítoš treibt zwar auch ähnliche Ausläufer,

diese sind aber viel spärlicher, kürzer, stärker und enden gewöhnlich mit sterilen Blattrosetten. Die unteren Blätter der *C. abietina* sind kleiner, rundlicher und zumeist behaart. Stengelständige Blätter sind dagegen viel grösser, breiter, dünn, mit breiter abgerundeter Basis sitzend. Die Blütenstiele sind dünn (bei *C. Steveni* ziemlich stark), bracteentragend, die Blüten bedeutend kleiner, Kelchzipfel borstlich-lineal, abstehend, länger als die Kronenröhre, Kronenzipfel breit-länglich-lanzettlich, zugespitzt, so lang wie die Röhre, die Fruchtkapsel verkehrt-eiförmig, viel kleiner.

Ich besitze die *C. abietina* aus drei Standorten, auch einige Individuen von Rahó aus Marmaros, welche H. V. v. *Janka* sammelte. Diese alle Pflanzen stimmen mit der Originalbeschreibung gut überein, so dass sie gewiss zur echten *C. abietina* Grsb. angehören. Diese Pflanzen sind nun, wie wir bereits gesehen haben, von Vítošer *Campanula* weit verschieden. H. Prof. *Pančič* hat jedoch die *Campanula* vom Vítoš nur als *C. abietina* angenommen, obwohl er selbst bekennt, dass die *C. abietina* aus Marmaros von der Vítošer Pflanze sehr abweicht.

Wir hatten die Gelegenheit die Vítošer *Campanula* mit *C. Steveni* MB. aus vier Standorten der Caucasus-Berge zu vergleichen und somit auch zu constatiren, dass die bulgarische Pflanze von der caucasischen gar nicht verschieden ist. Die Beschreibung *M. Bieberstein's* entspricht der Vítošer Campanula auch gut.

Aus diesem allem ist folglich zu schliessen, dass die bulgarische *C. Steveni* die echte ist. Sie schliesst sich als weiteres Glied an *Chamaemelum caucasicum*, *Doronicum macrophyllum*, *C. Hemschinica* und andere Arten, welche dem Caucasus und dem Balkan gemeinschaftlich sind.

Sambucus Ebulus L. In pascuis, circa vicus prope Lom Palanka vulgaris.

S. racemosa L. In silvaticis alpinis m. Balkan prope Petrov Han.

Viburnum Opulus L. In m. Vitoš (Šk.), prope Kneževo.

V. Lantana L. In silvaticis m. Vitoš, m. Osog. Planina, prope Kneževo.

Lonicera coerulea L. In excelsioribus m. Vitoš.

L. Xylosteum L. In silvaticis m. Vitoš, prope Kneževo, in m. Osog. Planina.

L. nigra L. In regione superiore m. Vitoš et m. Balkan prope Petrov Han.

Adoxa Moschatellina L. Ad coenobium Poganov, prope Kokalena (Šk.).

Crucianella graeca Boiss. In saxosis calcareis supra Kostenbrod.

Asperula longiflora W. K. In calcareis supra Kostenbrod et Konjavo.

A. cynanchica L. Circa Sofia frequens, forma typica.

A. cynanchica L. b) *densiflora* mihi. Glabra, caulibus e rhizomate indurato numerosis diffusis tenuibus, floribus minoribus in fasciculis capituliformibus terminalibus densissimis bracteatis, bracteis numerosis late lanceolatis.

In graminosis elatioribus m. Osogovska Planina frequens, praesertim in m. Rujen. Eine interessante Form, welche weder zur *A. alpina* MB. noch zur *A. affinis* Boiss. hinzuziehen ist. Regelmässig bildet sie sehr dichte reich-blühende Rasen. Die Blüten sind viel kleiner als bei typischer Pflanze, in dichten endständigen Köpfchen zusammengestellt und mit zahlreichen breiten Bracteen gedeckt. Wohl nur eine alpine Race wie die beiden genannten Abarten.

A. humifusa MB. In graminosis ad Lom Palanka.

A. odorata L. In silvaticis m. Vítoš (Šk.), m. Balkan pr. Petrov Han, m. Osog. Planina.

A. arvensis L. In agrestibus prope Lom Palanka.

Galium divaricatum Lam. In lapidosis supra Dragalevce.

G. tenuissimum MB. In collibus dumosis prope Razgrad.

G. verum L. In graminosis alpinis m. Osog. Planina, m. Balkan Petrov Han), prope Sliven, Sofia (Šk.). Planta typica.

G. aureum Vis. In graminosis elatioribus m. Balkan pr. Petrov Han, supra Bučina.

G. ochroleucum WK. In fissuris rupium m. Vitoš. Folia densa angustissima, scabrida, margine revoluta, nervo prominenti. Flores aurei, inflorescentia multoties divaricatim ramosa.

G. aristatum L. In silvaticis m. Balkan pr. Petrov Han, m. Vitoš, m. Osog. Planina.

G. umbellulatum sp. n. Perenne, laete virens, caulibus e rhizomate? *tenuissimis repentibus vel ascendentibus* quadrangulis glabris vel basi puberulis simplicibus vel parce ramosis, foliis *glabris* 7—8 in verticillastris, immis *obovato-ellipticis* basi cuneatis apice mucronatis, superioribus obverse lanceolatis longe cuneatis apice longe *setaceo-mucronatis*, cymis 2—3floris *corymbos terminales umbelliformes* formantibus, floribus ochroleucis, corollae lobis oblongis breviter

cuspidatis, antheris *pallidis*, fructu laeviusculo, pedicellis floribus duplo longioribus post anthesin rectis.

Planta gracilis, 4—10 cm longa, caulibus basi tenuissimis inter Vaccinia repentibus. In cacumine m. Vitoš. Julio florens.

Diese niedliche Pflanze wächst in den höchsten Lagen des Vitoš und ist wahrscheinlich als selbständige Species anzusehen. Am meisten charakteristisch sind die blass-gelben Blüten, welche eine doldenförmige (dreistrahlige), 2—3mal zusammengesetzte endständige Inflorescenz bilden. Sie steht dem *G. aureum* Vis. am nächsten, von welchem sie aber durch kahle und unten sehr breite Blätter, durch den Blütenstand, durch die nicht schwarzen Antheren und den zarten Wuchs abweicht.

G. Cruciata Scp. Prope Sofia vulgaris, in m. Balkan prope Petrov Han.

G. palustre L. In paludosis prope Sofia (Šk.), in m. Vitoš.

G. Mollugo L. Prope Sofia (Šk.).

G. rotundifolium L. In silvaticis m. Balkan prope Petrov Han.

G. alpinum Schur. Perenne, sub anthesi patule hirsutum tandem tantummodo ad marginem vel ad nervum medium foliorum ciliatum, caulibus tenuibus *profunde 4sulcatis* simplicibus e rhizomate repenti ascendentibus *densissime foliosis, verticillis 4foliis valde approximatis*, foliis *late ellipticis apice rotundatis basi abruptim in petiolum brevissimum attenuatis sub fructu cartilagineis margine revolutis nervis tribus prominentibus*, foliis immis multo minoribus subrotundatis, cymis ebracteatis axillaribus foliis brevioribus post anthesin reflexis, corollae luteae lobis late lanceolatis acuminatis fructu glabro laevi.

Caulis circa 8 cm longus.

Species ut videtur in Bulgaria a regione inferiore usque in montes ubique frequens. Praesertim copiose crescit inter Vaccinia et Juniperum nanam in omnibus montibus St. Planina (m. Kom etc.), in m. Vitoš, Konjavo Planina, Osogovska Planina. Eandem plantam legi etiam in collibus dumosis prope Razgrad et accepi a coll. *Škorpil* ex agro Sofiano. Proxime affine est *G. vernum* Scp., a quo caule breviore, foliis latioribus brevioribus dense approximatis et tandem cartilagineis statim differt, et *G. coronato* Sm., quod praesertim foliorum substantia formaque imitatur sed floribus ebracteatis praeter alias notas ab eo valde discrepat.

Dipsacus laciniatus L. Ad rivulos prope Kneževo (Šk.), prope Bučina Dervend.

Succisa pratensis Mch. In pratis alpinis m. Osog. Planina et m. Vítoš (Šk.).

Knautia lyrophylla Panč. In graminosis circa Kutlovica, prope Kistendyl.

K. hybrida All. (sub Scab.). In graminosis prope Kistendyl.

K. ambigua Boiss. In graminosis prope Sofia (Šk.).

K. arvensis L. (sub Scab.). In graminosis regionis mediae m. Vitoš. Forma stricta, caule simplici vel parce ramoso, foliis glabris vel ad margines et nervum medium pilosis, inferioribus anguste lanceolatis integris, superioribus pinnatisectis, capitulis minoribus. — Plantam typicam legit coll. *Škorpil* supra Dragalevce.

K. silvatica Dub. b) *rosea* mihi. Caulibus e rhizomate descendenti crasso erectis sulcatis superne in ramos tenues divisis basi dense molliter pilosis superne pubescentibus, foliis radicalibus oblongis in petiolum aequilongum attenuatis obtusis vel breviter acuminatis dense inaequaliter crenatis dense crispulo-pilosis, caulinis supra pubescentibus subtus incano-villosis, inferioribus et mediis late ovato-lanceolatis longe angusteque apiculatis in petiolum brevem alatum obruptim attenuatis inaequaliter crenulatis vel profunde serrulatis dentibus obtusis, summis ovato-lanceolatis sessilibus, integris vel parce serratis, capitulis subminoribus, involucri phyllis lanceolatis acuminatis flores subaequantibus, corollis roseis vix radiantibus, involucello hispido apice angustato truncato obsolete denticulato tetragono, calycis limbo subsessili in 8—12 aristans setaceas fructum subaequantes diviso.

In lapidosis dumosis regionis mediae m. Vitoš frequens, in silvaticis m. Balkan prope Petrov Han.

Ursprünglich habe ich die Pflanze in meiner letzten Publication (Beitr. 1886) nur als *K. silvatica* Dub. aufgeführt, obwohl ich schon damals bedeutende Unterschiede derselben von der typischen mitteleuropäischen Art beobachtete. Die typische *K. silvatica*, wie sie z. B. in Wäldern Böhmens vorkommt, ist vor allem ganz anders behaart. Der Stengel ist nämlich überall mit groben Haaren bedeckt, die Blätter sind oberwärts beinahe kahl, unterwärts spärlich grob-haarig. Die Blattzähne sind ziemlich spitz, die Köpfchen grösser, blauviolet. Der innere Kelch ist 8zähnig, etwa von der halben Fruchtlänge.

Hieher gehört wahrscheinlich auch die *K. silvatica* in *Pančić's* Addit., weil diese Race auf den Vitošabhängen sehr verbreitet ist. Ganz dieselbe Pflanze sah ich zwischen den serbischen Pflanzen, welche *H. Bornmüller* sammelte.

Cephalaria corniculata R. S. (C. uralensis Mur.) In asperis calcareis supra Kostenbrod.

C. graeca R. S. In saxosis calcareis supra Konjavo.

C. transsilvanica Schrad. Inter Lom Palanka et Kutlovica frequens, supra Kostenbrod.

Scabiosa ochroleuca L. In graminosis regionis mediae m. Vitoš frequens. A planta bohemica non diversa.

S. triniaefolia Friv. In asperis calcareis supra Kostenbrod et Konjavo frequens.

S. lucida Vill. In elatioribus m. Osogovska Planina.

S. ucranica L. Prope Kostenbrod, Konjavo, Kistendyl, Kutlovica.

S. rotata MB. In saxosis calcareis ad radices m. Konjavo Planina supra vicum cognominem (locus valde calidus).

S. holosericea Bert. In saxosis calcareis m. Konjavo Planina, supra Bučina.

S. balcanica Velen. (S. ochroleuca *b*) balcanica Vel. Beitr. 1886). Perennis, rhizomate lignoso ramoso caules plures floriferos rosulasque foliosas edenti, caulibus rectis vel ascendentibus *glabris* apice tantum adpresse hirtis *simplicibus* vel *e parte inferiore in ramos tres longos saepissime monocephalos diviso parte inferiore tantum folioso*, foliis radicalibus petiolatis *lyratis obtusis* vel pinnatifidis acutis laciniis cuneatis, caulinis inferioribus pinnati-partitis laciniis *longe angustissimeque linearibus,* omnibus *glabris* ad petiolum tantum puberulis, capitulis submajoribus radiantibus ochroleucis, involucri phyllis corollas subaequantibus lineari-lanceolatis hirtis, capitulo fructifero ovoideo magno, involucelli tubo tota longitudine 8costato et sulcato costis hirsutis, corona crenulata tubo duplo breviore, calycis limbo breviter stipitato aristis *nigris corona plus 4plo longioribus.*

Caulis 20—40 cm longus, capitula florifera circa 3 cm lata, fructifera $1^3/_4$—2 cm longa, fructus 3 mm longus, aristae 6 mm.

In graminosis alpinis m. Vitoš et m. Kom frequens.

Der Wurzelstock ist zumeist mehrfach verzweigt und treibt zahlreiche Blattrosetten und mehrere Blütenstengel. Diese bleiben häufig einfach oder theilen sich nicht hoch über der Basis in drei lange einköpfige Aeste. Sie tragen höchstens 1—3 Blattpaare in unterer Partie. Die Köpfchen sind gross und durch die langen Kelchgrannen schwärzlich.

Ursprünglich wurde diese Art (l. c.) nur als eine Race der *S. ochroleuca* L. beschrieben. Auf meiner zweiten Excursion auf den hohen Vitoš fand ich sie auf allen grasigen Abhängen in ziemlicher

Anzahl und stellenweise auch in nächster Nachbarschaft der typischen *S. ochroleuca*, zu welcher sie aber nirgends einen Übergang bildet. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass es zwei verwandte aber verschiedene Arten sind. Von *S. ochroleuca* ist die Vitošer Pflanze durch grosse schwarzgrannige Köpfchen, kahle und leierförmige Blätter und charakteristischen Wuchs sofort verschieden. Die noch mehr verwandte *S. flavescens* Grsb. aus Siebenbürgen hat höhere und mehr verästelte, hoch beblätterte Stengel, breitere Blattabschnitte und grosse Endlappen, kleinere Fruchtköpfchen, kleinere Früchte, kürzere und nicht so schwarze Kelchgrannen.

Lactuca Scariola L. In collibus prope Kistendyl, Kneževo, Lom Palanka.

L. saligna L. Prope Razgrad, Varna. Planta typica ab ea Europae centralis nihilo diversa.

L. saligna L. *β*) *minor* mihi. Caulibus tennioribus virgatis plerumque a basi ramosis et ascendentibus albis, foliis angustioribus, minoribus, bracteis parvis capitulis multo brevioribus, acheniorum tertia parte minorum rostro tota longitudine albo basi brevissime indurato.

In graminosis prope Lom Palanka, Izvor (pr. Radomir), Kneževo (Šk.).

L. muralis Frs. In silvaticis montanis m. Balkan pr. Petrov Han et m. Osog. Planina.

L. contracta Velen. In collibus aridis supra Kneževo et Konjavo.

Diesmal fand ich auch Formen mit reich und abstehend verästelten Stengeln und mit einzelnen oder zu 2—3 gebüschelten Köpfchen, wodurch sie von der Varnaischen Pflanze habituell nicht wenig abweichen. Die Blattform bleibt aber dieselbe, so dass die Selbständigkeit dieser Art (gegenüber der *L. viminea* Pr.) unzweifelhaft ist. Die französische *L. chondrillaeflora* Bor. scheint aber von *L. contracta* kaum verschieden zu sein.

Prenanthes purpurea L. In silvaticis alpinis m. Balkan (Petrov Han), m. Vítoš, m. Osog. Planina.

Chondrilla juncea L. In lapidosis prope Kneževo, Kistendyl, Sliven (Šk.).

Ch. graminea MB. In graminosis et collibus lapidosis prope Kistendyl, Kneževo, Varna, Razgrad. — A. *Ch. juncea* L. caulibus multoramosis, ramis tenuibus, capitulis terminalibus longe et tenuiter pedicellatis, foliis caulinis tenuissime gramineis statim dignoscenda.

Planta e Rossia australi (*M. Biebersteinii* authentica!) descriptio quoque autoris a planta bulgarica non differt.

Mulgedium sonchifolium Vis. Panč. In silvaticis alpinis m. Balkan pr. Petrov Han.

M. alpinum Less. Cum praecedenti.

Sonchus glaucescens Jord. In graminosis prope Lom Palanka.

Leontodon asper Poir. In collibus pr. Kneževo, Kostenbrod, Konjavo, Kistendyl.

L. autumnalis L. Prope Sofia (Šk.).

L. hastilis L. Prope Sofia (Šk.).

Hypochoeris maculata L. In calcareis m. Balkan pr. Petrov Han, in m. Vitoš et Konjavo Pl.

H. radicata L. Prope Sofia (Šk.).

Lapsana grandiflora MB. In graminosis subalpinis m. Balkan supra Klisura, m. Osog. Planina.

L. communis L. In m. Osogovska Planina.

Taraxacum officinale Web. Ubique circa Sofia, Kneževo, Poganov (Šk.), Podujena (Šk.), in m. Balkan et m. Osogovska Planina. Planta typica.

T. Steveni DC. In pratis alpinis humidis m. Vitoš. Foliis dentatis vel runcinatis glabris pallide virentibus et acheniis *T. alpestri* DC. valde affine, sed phyllis exterioribus late lanceolatis hyaline marginatis adpressis capitulisque minoribus diversum.

Crepis pulchra L. Ad vias et in ruderatis prope Lom Palanka.

C. setosa Hall. In graminosis regionis inferioris et submontanae ubique vulgatissima.

C. biennis L. Prope Sofia (Šk.).

C. praemorsa Tsch. In declivibus m. Vitoš (Šk.).

C. grandiflora Tsch. In graminosis alpinis m. Balkan (m. Kom etc.), m. Vitoš.

C. viscidula Froel. (C. nigra Velen. Beitr. 1886). In pratis alpinis totius tractus m. Balkan, m. Vitoš, m. Osog. Planina.

C. foetida Koch. Prope Sofia (Šk.).

Scorzonera stricta Horn. In calcareis saxosis supra Bučina, supra Dragalevce (Šk.), inter Radomir et Izvor.

S. hispanica L. In calcareis saxosis supra Bučina, Kostenbrod, Konjavo, Kneževo.

Podospermum Jacquinianum K. Prope Kistendyl, Sofia, Radomir, ubique vulgaris.

Tragopogon balcanicus Velen. (Beitr. 1886). Glaber ad basin foliorum caulinorum praesertimque radicalium floccosus, radice verticali subsimplici, caule elato in ramos longos tenues corymbose diviso crebre folioso, foliis *tenuissime* linearibus basi dilatata vix semiamplexicaulibus *valde elongatis*, pedunculis sursum parum incrassatis vel *vix incrassatis*, capitulis sub anthesi parvis, *involucri phyllis 4—5* floccosis demum nudis flores violaceo-rubros subaequantibus, *acheniis 8—14* striatis *a basi fere ad apicem grosse muricato-squamulosis, rostro sursum clavato-incrassato sub pappo constricto et nudo achenio subbreviore et parum tenuiore*, pappo sordido *fructu subbreviore.*

Caulis 15—60 cm longus, capitula florifera $1^1/_4$—$1^1/_2$ cm fructifera circa 4 cm longa, achenia (sine pappo) circa 2 cm longa.

In collibus lapidosis aridis praesertimque calcareis ubique in submontanis m. Balkan versus Sofiam, prope Kneževo, Dragalevce, Bojana, Radomir, supra Konjavo.

Eine vom *T. crocifolius* L. verschiedene Art, wie ich schon in meiner Publication 1886 hervorgehoben habe. Diesmal sammelte ich von dieser Art ein ziemlich reiches Material und sonach konnte ich noch besser alle Merkmale auf blühenden und fruchtragenden Exem, plaren untersuchen. Der *T. crocifolius* hat breitere (wenigstens in den meisten Fällen) stengelständige Blätter, *grössere Köpfchen*, *5—8 Hüllblätter*, *oberwärts deutlich verdickte Köpfchenstiele*, *circa 20 Blüten in einem Köpfchen* und ist besonders durch die Achenen ausgezeichnet, welche in einen langen (längeren als die Achene selbst), dünnen glatten Schnabel verschmälert sind.

T. balcanicus scheint wenigstens im westlichen Bulgarien verbreitet zu sein. Er geht noch weiter nach Serbien und wahrscheinlich auch nach Macedonien. Die Pflanze, welche H. Dr. *Petrovič* von Niš im Herb. norm. ausgegeben hat, ist auch *T. balcanicus*. *T. crocifolius* bewohnt dem Anscheine nach vor allem das Mediterrangebiet und zieht sich von dannen in nördlicher Richtung durch die westeuropäischen Länder.

T. Samaritani Heldr. et Sart. Glauco-virens, floccoso-lanatus lana ad collum et ad basin foliorum persistente, radice tenui verticali fibrosa, caulibus tenuibus erectis ramosis, foliis angustissime linearibus longis basi parum dilatatis, pedunculis longis sub fructu vix incrassatis, capitulis sub anthesi tenuibus elongatis paucifloris, involucri phyllis 5—7nis lanceolatis longe et tenuiter acuminatis, flosculis flavidis aequilongis, acheniis 16—20 striato-costatis in rostrum tenue

aequilongum vel sublongius apice vix incrassatum sub pappo villosum sensim attenuatis longe spinuloso-muricatis.

Caulis pedalis, capitula florifera circa $1^1/_2$ cm longa in medio 3 mm lata, achenium et rostrum 1 cm, pappus plus 1 cm.

In collibus aridis supra Kneževo et Konjavo.

Habituell und durch die meisten Merkmale ist diese Art dem *T. crocifolius* sehr nahe verwandt, nur die Blüten sind gelb gefärbt (auf vielen Individuen sind die Endspitzen der meisten Blüten ein wenig violet). Mit unserer Pflanze ist wohl auch der *Tragopogon Samaritani* identisch, von welchem in *Pančič* Fl. serb. eine Erwähnung gemacht wird und welchen auch H. Dr. *Petrovič* in seiner Fl. Nyssana aufführt. Hieher kann auch *T. crocifolius var. flaviflora* der dalmatinischen Flora gehören (*Visiani*, Fl. dalm.).

T. orientalis L. Circa Sofia (Šk.).

Senecio saracenicus L. p. p. In salicetis ad rivum Struma prope Kistendyl.

S. macedonicus Grsb. In saxosis calcareis supra Kostenbrod.

S. erubescens Panč. In pratis humidis alpinis in m. Vitoš et sub cacumine m. Kom. Planta gregaria et ubique decus primum vegetationis alpinae.

S. nebrodensis L. In m. Balkan ubique frequens, circa Sofia, in m. Osog. Planina.

S. Fuchsii Gmel. In silvaticis m. Balkan prope Petrov Han et in m. Osog. Planina.

S. bulgaricus sp. n. Perennis, caule elato recto simplici folioso anguloso-striato *incano-viloso* superne in ramos rectos corymbose diviso, foliis supra puberulis subtus *incano-pubescentibus* inaequaliter dentato-serratis, serratura recta, inferioribus late lanceolatis acuminatis in petiolum brevem alatum contractis, superioribus lanceolatis longe acuminatis *breviter petiolatis*, corymbo polycephalo *subsimplici incano-villoso*, ramis pedunculisque *strictis bracteis linearibus aequilongis vel longioribus*, capitulis 15—20floris pedunculis subbrevioribus, involucri *incano-villosi* phyllis 8—10 linearibus, interioribus latioribus *ex apice scarioso biauriculato abruptim terminatis*, externis sensim apiculatis, involucelli squamulis 5—7nis herbaceis linearibus involucrum *subaequantibus*, ligulis luteis subquinis *late lanceolatis involucro aequilongis*, acheniis glabris, pappo achenio et involucro longiore.

Caulis bi-tripedalis, folia superiora circa 18 cm longa et 6—7 cm lata, superne sensim decrescentia, capitula 11—12 mm longa, 5—6 mm lata, ligulae 3—4 mm latae et circa 8 mm longae.

In umbrosis ad rivulos silvarum in m. Osogovska Planina. Augusto 1887.

Eine ausgezeichnete Art, welche sich am nächsten an den überall bekannten *S. nemorensis* L. anschliesst. Durch die sämmtlich gestielten Blätter ist sie eigentlich mit der Subspecies *S. Fuchsii* Gmel. näher verwandt. *S. Fuchsii* hat niemals so dicht grau-flaumige Blätter und Köpfchen, der Blütenstand desselben ist immer mehrfach zusammengesetzt mit bogig aufstrebenden Aesten, die Bracteen sind kürzer und breiter, die Köpfchen *viel kleiner* und kahl, die inneren Hüllblättchen sind den äusseren ähnlich, ällmählich zugespitzt, die Strahlblüten viel schmäler und wenigstens zweimal länger.

Dieselbe Pflanze sammelte auch *H. Bornmüller* in Serbien.

S. Arnautorum sp. n. Perennis, rhizomate obliquo crasso brevi, caule glabro recto angulato summa parte in corymbum simplicem vel compositum *oligocephalum* (3—10cephalum) abeunti, foliis subtus ad venas arachnoideo-hirtis, radicalibus cordato-ovatis semper *longioribus ac latis*, obtusis vel breviter acutis *profunde bidentatis* longe petiolatis, caulinis *inferioribus superioribus multo majoribus* longe petiolatis late ovatis acuminatis *profunde acuteque inciso-bidentatis* basi vix auriculatis ad petiolum cum *3—8 laciniis oblongis dentatis parvis*, caulinis mediis *lyratim pinnatifidis* ambitu late ovatis lobo terminali ampliore *profunde in laciniulas angustas dentatas secto*, laciniis lateralibus *longis linearibus numerosis dentato-pinnatisectis*, auriculis laciniatis amplexicaulibus, caulinis summis ambitu *ovatis subbipinnatifidis laciniis linearibus acutis*, bracteis numerosis longe linearibus, capitulis mediocribus longe pedunculatis, involucri glabri vel araneosi phyllis linearibus acuminatis, squamulis paucis setaceis involucro duplo brevioribus, ligulis involucro duplo longioribus *4—6nerviis latis saturate aureis*, acheniis glabris.

Caulis 30—50 cm longus, capitula 10—13 mm longa et lata, ligulae $3^1/_2$—4 mm longae.

In pratis humidis alpinis sub cacumine m. Rujen (Osog. Planina) frequens et gregarius. Planta capitulis magnis auratis decora fiacieque *S. erubescentem* Pč. revocans.

Am nächsten dem *S. subalpinus* K., welcher auch im Böhmerwalde vorkommt, verwandt. *S. subalpinus* hat so lange als breite grundständige Blätter, welche gewöhnlich nur einfach buchtig-gezähnt sind. Die stengelständigen unteren Blätter tragen nur spärliche kleine Stielanhängsel, die mittleren sind nicht leierförmig, sondern nur in die obere breite Blattspreite und den unteren breiten öhren-

förmigen ungetheilten Theil getrennt, die obersten sind lanzettlich entweder eingeschnitten-gezähnt oder ganzrandig, aber niemals gefiedert.

S. lyratifolius Rchb. hat vor allem kleinere und zahlreichere Köpfchen, seine unteren und mittleren Blätter sind leierförmig mit breit-länglichen Abschnitten und mit sehr grossem, breitem, zweimal kurz-gesägtem Endlappen. Die obersten Blätter sind einfach lanzettlich oder länglich, also nie gefiedert. Die unteren und oberen Blätter sind in der Grösse wenig verschieden. Die Achenen sind flaumlich.

Die Strahlblüten des *S. subalpinus* und *S. lyratifolius* sind viel schmäler und häufig nur 3—4nervig.

Ob der *S. subalpinus* (Boiss. Fl. or. III. p. 394) aus Macedonien (leg. Orphanides) zum *S. Arnautorum* gehört, kann ich aus der Beschreibung *Boissier's* nicht constatiren.

Doronicum macrophyllum Fisch. In pratis alpinis ad rivulos in m. Balkan prope Petrov Han non rarum. Planta splendidissima, saepe plus $1^1/_2$ m longa, foliis amplis maximis, capitulis numerosis late radiantibus. In flora europaea nova. Hucusque in mortibus Caucasi centralis et in Iberia caucasica nota.

D. cordifolium Stnb. In graminosis subalpinis m. Vitoš, in saxosis calcareis supra Bučina, prope Poganov (Šk.), Kokalena (Šk.).

D. hungaricum Rchb. Circa Sofia (Šk.).

D. austriacum Jacq. In alpinis m. Vitoš et m. Osogovska Planina.

Telekia speciosa Bmg. Ad rivulos alpinos m. Balkan, m. Vitoš, m. Osog. Planina frequens.

Ptarmica multifida DC. (Achil. aromatica Velen. 1886). In graminosis humidis sub cacumine m. Vitoš frequens.

Achillea grandifolia Friv. In saxosis m. Vitoš supra Kneževo et supra Kostenbrod.

A. lingulata W. K. In pratis alpinis m. Kom et m. Osogovska Planina.

A. Neilreichii Kern. In collibus prope Vladaja, Radomir, Kneževo, in declivibus m. Vitoš.

A. crithmifolia W. K. In graminosis supra Dragalevce (Šk.), prope Kneževo (Šk.), Bučina, ad radicem m. Osog. Planina.

A. clypeolata Sm. In saxosis calcareis supra Kostenbrod et Bučina.

A. pseudopectinata Jka. In saxosis m. Vitoš (Šk.), prope Philippopolim (Šk.).

A. depressa Jka. Prope Sliven (Šk.).

A. compacta W. In saxosis calcareis supra Konjavo.

A. odorata L. p. p. In saxosis supra Bučina, Kostenbrod, Konjavo, in declivibus m. Vitoš, prope Sliven (Šk.).

Eupatorium cannabinum L. In dumosis prope Kistendyl.

Aster Amellus W. K. In apricis calcareis supra Kostenbrod.

Linosyris vulgaris Less. Prope Kneževo (Šk.).

Artemisia annua W. In cultis ad Lom Palanka.

A. scoparia W. K. In arenosis prope Kutlovica, Sofia (Šk.).

A. Absinthium L. Ad vias prope Kistendyl.

A. vulgaris L. In salicetis ad rivum Strumam pr. Kistendyl.

A camphorata Vill. In rupestribus calcareis supra Konjavo.

Pulicaria vulgaris Gaertn. Prope Kistendyl, Varna (Born.).

P. dysenterica G. Prope Kneževo, Kistendyl.

Inula salicina L. In collibus et submontanis, m. Vitoš (Šk.), m. Balkan (prope Petrov Han), m. Osog. Planina, supra Kneževo.

J. hirta L. Prope Sofia et in declivibus m. Vitoš frequens (Šk.), in calcareis prope Petrov Han (m. Balkan), supra Kneževo. m. Konjavo Planina.

J. Britanica L. Prope Sofia (Šk.).

J. Britanica L. b) *microcephala* Velen. Prope Sofia (Šk.).

J. ensifolia L. In collibus supra Kostenbrod et Konjavo.

J. bifrons L. Supra Konjavo.

J. Conyza DC. In dumosis prope Kneževo.

Micropus erectus L. Ad radicem m. Konjavo Planina versus Kistendyl.

Adenostyles albida Cass. In rivularibus alpinis pr. Petrov Han (m. Balkan).

Tussilago Farfara L. Prope Poganov, Sofia (Šk.).

Homogyne alpina Cass. In pratis alpinis totius tractus m. Balkan, m. Vitoš, m. Osog. Planina.

Erigeron acre L. In graminosis pr. Petrov Han (m. Balkan), m. Vitoš, m. Osog. Planina.

E. canadense L. In m. Osog. Planina, m. Vitoš (Šk.).

Solidago Virgaurea L. In m. Balkan pr. Petrov Han, m. Vitoš (Šk.).

Filago germanica L. In campestribus ad Kistendyl.

Gnaphalium silvaticum L. In excelsioribus m. Balkan et m. Osog. Planina.

G. dioicum L. In alpinis m. Balkan (pr. Petrov Han), m. Vitoš, m. Osog. Planina, prope coenobium Poganov (Šk.).

G. supinum L. In pascuis alpinis m. Balkan et m. Osogovska Planina.

Pyrethrum macrophyllum W. In silvaticis m. Osogovska Planina.

P. corymbosum W. In saxosis supra Bučina et in declivibus m. Vitoš.

P. cinereum Grsb. In submontanis silvaticis m. Osogovska Planina.

Anthemis retusa Del. (A. brachycentros Gay.). In cultis circa Kneževo.

A. arvensis L. In cultis prope Bojana, Kneževo, Sliven (Šk.), Sofia (Šk.).

A. Cotula L. Prope Sliven (Šk.) et Kneževo (Šk.).

A. tinctoria L. Circa Sofia vulgaris (Šk. Vel. Vs.).

A. macrantha Heuff. In silvis submontanis m. Osog. Planina. Ab *A. rigescenti* W., quae in vicina Macedonia indicatur, vix diversa (Grisebach, Spicil.).

Tanacetum vulgare L. In regione ubique frequens.

Chrysanthemum Leucanthemum L. In m. Vitoš (Šk.).

Matricaria Chamomilla L. In ruderatis, ad vias circa Sofia, Lom Palanka.

Chamaemelum inodorum L. Prope Sofia (Šk.).

Ch. trichophyllum Boiss. In graminosis m. Balkan prope Petrov Han frequens.

Ch. caucasicum (W.) Boiss. In pratis humidis sub cacumine m. Vitoš frequens.

Bidens cernua L. In fossis ad Kistendyl et Sofia (Šk.).

B. orientatis sp. n. Annua, caule glabro recto subtenui *virente* vel parum fuscescenti corymbose ramoso, ramis longis subtenuibus *laxis* iterumque divisis, foliis *laete viridibus flaccidis petiolatis*, inferioribus simplicibus lanceolatis *dentatis*, superioribus *tripartitis* segmentis *longe tenuiter acuminatis* dentatis, dentibus *paucis* (3—4) *tenuiter acutatis antrorsum curvatis,* segmento terminali simplici vel basi *in lobos duo laterales interne integros externe 1—2dentatos fisso* summis lanceolatis simplicibus vel trifidis, omnibus subtus parce hirtulis margineque ciliatis, *pedunculis tenuibus longis laxis*, capitulis solitariis discoideis *subtriplo latis ac longis,* involucri phyllis externis 6—9nis herbaceis viridibus oblongo-lanceolatis anguste acuminatis margine *setoso-ciliatis* capitulo *multo longioribus* patulis, interioribus brunneis margine scariosis *rotundatis* et *late ellipticis,* acheniis 2—3aristatis, externis *vix longioribus ac latis aristis paleisque 5nervii*

anguste oblongis aequilongis, internis plus duplo longioribus ac latis aristis brevioribus linearibus trinerviis sublongioribus.

Caulis 20—40 cm longus, capitula sub fructu $2^1/_2$ cm sub anthesi 1 cm lata. Achenia externa circa 4 mm, interna 6 mm longa (sine aristis).

In fossis, ad aquas et rivulos circa Sofia frequens, circa Kistendyl vulgaris, etiam e regione Slivensi et Aitosica misit mihi coll. *Škorpil* specimina (B. tripartitus Vel. Beitr. 1886). Julio et augusto florens.

Eine sehr interessante Pflanze, welche durch die grüne Farbe und den laxen Wuchs habituell weder an *B. radiatus* Thuill. noch an *B. tripartitus* L. erinnert. *B. radiatus* hat viel grössere Köpfchen, zahlreichere grüne Hüllblätter, schmälere innere Hüllblätter, viel kleinere Achenen und viel schmälere und längere Deckblättchen und anders getheilte Blätter. *B. tripartitus* hat wieder ganz anders geformte Köpfchen, schmälere innere und kürzere und spärlichere äussere Hüllblätter, die Achenen sind nur einer Art und Form, die Blätter ganz anders gestaltet, indem der Endlappen häufig in zwei Seitenlappen vollständig getheilt ist und die Zähne zahlreicher, gerade und kleiner sind.

Schon im vorigen Jahre war mir die Pflanze, welche ich selber bei Sofia sammelte und welche mir H. *Škorpil* von Sliven und Aitos schickte, verdächtig, ich wollte jedoch daraus keine selbständige Art bilden, weil ich nur wenig Material zur Hand hatte.

Heuer fanden wir überall bei Sofia und Kistendyl wiederholt dieselbe Pflanze und nirgends die mir aus Böhmen so gut bekannten *B. radiatus* und *B. tripartitus*. Es ist daher höchst wahrscheinlich, dass die meistén Pflanzen (wenn sogar nicht alle), welche aus Orient als *B. tripartitus* angegeben werden, dem *B. orientalis* angehören. Die Diagnose des *B. tripartitus* in *Boissier's* Fl. or. ist leider so kurz, dass man aus derselben nicht erfahren kann, welche Pflanze hier gemeint ist. H. Prof. *Pančič* (Elem. ad fl. bulg. 1886) giebt auch den *B. tripartitus* von Slivnica (nicht weit von Sofia) an.

Bellis perrenis L. In pascuis alpinis m. Balkan circa Petrov Han, prope Poganov (Šk.), Kneževo (Šk.), Caribrod (Šk.), Vrabca (Šk.). —

B. Vandasii sp. n. Annua, radice tenui simplici fibrillifero, caulibus pumilis simplicibus vel parce ramosis inferne foliosis, foliis obovato-spathulatis in petiolum tenuem sensim angustatis grosse dentatis parce puberulis vel subnudis, scapo *elato foliis triplo longiore* tenui *apice sensim incrassato incano-pubescenti*, involucri viridis phyllis

hirtulis oblongis obtusis, ligulis basi barbatis *angustissime linearibus involucro triplo longioribus* albis, receptaculo *late conico sub fructu involucro subbreviore*, acheniis obovatis compressis.

In valle silvatico supra vicum Gramasdena ad radices m. Osog. Planina frequens. Augusto 1887.

Scapus 15 cm longus, folia circa 5 cm longa et $1^1/_2-2$ cm lata, capitula cum radio 2 cm lata, ligulae vix 1 mm latae.

Durch den einjährigen Wuchs steht diese Art der *B. annua* L. am nächsten. Die dünne Wurzel endigt entweder mit einer einfachen Blattrosette und mit einem einfachen Blütenstiele oder ist der Stengel ein wenig verlängert, etwas verästelt und mit mehreren Blütenstielen versehen (wie bei *B. annua*). Die Blätter sind derselben Form wie bei *B. annua*, nur sind sie viel grösser und in einen dünnen schmal geflügelten langen Stiel verschmälert, ziemlich kahl, weich, grün. Der Blütenschaft ist dünn, dreimal länger als die Blätter (bei *B. annua* etwa 2mal länger). *B. annua* hat kleinere Köpfchen, breitere und kürzere Strahlblüten und schmal-walzförmig-verlängerten und aus den Hüllblättchen hoch hervortretenden Blütenboden.

Habituell erinnert die *B. Vandasii* nicht wenig an *Bellidiastrum Michelii.*

Ich erlaube mir diese niedliche Pflanze meinem treuen Freunde und Begleiter auf der zweiten bulgarischen Reise, H. *Karl Vandas* zu widmen.

Echinops sphaerocephalus L. In apricis prope Kutlovica, Kostenbrod.

E. albidus Boiss. In asperis calcareis supra Konjavo frequens, prope Kneževo.

E. bannaticus Rochel. Prope Kutlovica, Berkovce, Bučina, Kneževo, Kistendyl, Kostenbrod.

E. globifer Jka. In collibus prope Kneževo, Bučina.

E. microcephalus Sbt. In campis et ad vias prope Kistendyl et Konjavo frequens.

E. Ritro L. In graminosis ad Kutlovica.

Picnomon Acarna L. In graminosis prope Konjavo et Radomír.

Chamaepeuce afra DC. In calcareis prope Dragalevce, Konjavo.

Crupina vulgaris Pers. In collibus prope Konjavo, Kostenbrod, Bučina, Razgrad, in calcareis m. Balkan pr. Petrov Han.

Jurinea mollis L. In collibus prope Lom Palanka, Konjavo, Kostenbrod.

J. bulgarica sp. n. Perennis, caule *crasso simplici elato* inferne tantum folioso arachnoideo-floccoso monocephalo argute striato, foliis supra viridibus molliter pilosis subtus arachnoideo-canis *alis latis integris longe decurrentibus* pinnatipartitis, laciniis *auguste linearibus margine valde revolutis* longis *sensim tenuiter acuminatis* superioribus approximatis et hic cum *1—3 laciniulis brevioribus linearibus,* rachide anguste alata, petiolo late alato, foliis summis anguste linearibus simplicibus minoribus, capitulo majusculo hemisphaerico, involucri puberuli *vix arachnoidei* phyllis omnibus *rectis adpressis externis herbaceis lineari-lanceolatis breviter acuminatis internis chartaceis in apicem tenuem longe productis 3—4plo brevioribus,* achenio dense albo-scrobiculato-tuberculato, pappi barbellati radiis internis longioribus.

Caulis 50—80 cm longus, capitulum $3^1/_2$—$4^1/_2$ cm latum, achenium 3 mm longum, folia circa 10 cm longa, laciniae superiores $3^1/_2$—$4^1/_2$ cm longae et 2—$2^1/_2$ mm latae.

In collibus dumosis prope Razgrad in societate *J. mollis* L. Julio 1885. Eine stattliche Pflanze aus der nächsten Verwandtschaft der *J. macrocalathia* C. K. Diese (nach den Exemplaren aus Siebenbürgen) ist noch grösser und hat viel breitere, kürzere, am Rande kaum umgerollte Blattzipfel. Der Blattstiel ist noch breiter geflügelt, das Köpfchen noch grösser, mit äusseren sehr lang zugespitzten, zurückgebogenen krautigen und weissfilzigen Hüllblättern.

J. mollis L. und alle Arten dieser Verwandtschaft sind von *J. bulgarica* durch nicht herablaufende Blätter gleich verschieden. Übrigens ist die *J. mollis* in allen Theilen kleiner, die Köpfchen stets weissfilzig, die Blattzipfel sind viel breiter, kürzer, am Rande ein wenig umgerollt und kurz zugespitzt, die Hüllblätter sind in der Spitze zurückgekrümmt, die Achenen sind kleiner und nicht so grob und dicht schuppig.

J. bulgarica und *J. macrocalathia* gehören eigentlich in die Gruppe der meist südrussischen Arten (*J. polyclonos* DC., *J. ambigua* DC., *J. cretacea* Bg., *J. glycacantha* DC., *J. alata* Dsf. etc.), welche auch herablaufende Blätter besitzen, aber gewöhnlich verzweigt sind.

Carduus candicans W. K. In collibus calcareis supra Kostenbrod.

C. hamulosus Ehrh. In graminosis m. Balkan circa Petrov Han.

C. arctioides W. In lapidosis sub cacumine m. Kom supra Berovica.

C. Personata Jacq. Ad rivulos m. Balkan supra Klisura.

C. acanthoides L. Ad vias, in ruderatis prope Lom Palanka, Kistendyl frequens.

C. nutans L. In graminosis ad Lom Palanka.

C. leiophyllus Petrovič. Prope Varna (Born.), Konjavo. Praecedenti valde affinis.

Cirsium ligulare Boiss. In fossis prope Kneževo. Planta elata, valida, capitulis maximis.

C. canum Mch. In pratis prope Dragalevce et Kistendyl.

C. heterotrichum Panč. Ad rivulos alpinos in m. Vitoš. Planta pulchra, elata, capitulis incavo-floccosis.

C. appendiculatum Grsb. In pratis humidis, ad rivulos m. Vitoš et m. Osog. Planina frequens.

C. candelabrum Grsb. Ad radicem m. Vitoš prope coenobium, Vladaja, Kneževo, supra vicum Konjavo.

C. siculum Spr. In rivularibus prope Kistendyl, Kneževo, Radomír. Species haec ab ea, quam ad lacum Devno prope Varna legi (*C. creticum* Urv.), differe videtur.

C. arvense Scp. E regione calida inferiore usque in montes (m. Balkan) ascendens; ubique in forma discolore occurrit.

C. lanceolatum L. In graminosis ad Lom Palanka.

Cirsium armatum sp. n. Bienne, caule valido recte *pedali* sulcato-striato *apice 1—3 cephalo* tenuiter araneoso crebre folioso, foliis supra strigosis viridibus subtus araneoso-canescentibus ambitu oblongo-lanceolatis in lacinias bipartitas oblongo-lineares subaequales in spinas validas abeuntes ad marginem basinque spinosas pinnatipartitis, caulinis auriculis in spinas validas partitis semiamplexicaulibus, capitulis *maximis globosis parce araneosis ad basin corona e bracteis numerosissimis composita involucratis*, bracteis externis capitulo *longioribus longe linearibus spina valida terminali nonnullisque lateralibus armatis, bracteis ceteris linearibus ad marginem longe spinosis ciliatisque sensim in phylla involucralia abeuntibus,* phyllis internis tenuiter linearibus subulato-acuminatis externis linearibus apice *in spinam longam rectam lutescentem duram sensim attenuatis*, inferioribus ad marginem patule tota longitudine spinulosis, mediis e basi herbacea lanceolata subintegra in apicem patentem scariosum fuscescentem auguste linearem margine ciliato-denticulatum attenuatis, floribus purpureis.

Caulis 20—50 cm longus, folia inferiora circa 30 cm longa et circa 10 cm lata, superiora breviora, *capitulum 7—11 cm latum* (plerumque 9 cm), phylla media sub apice 1—2 mm lata, bracteae internae 2—4 mm, externae circa 5 mm latae.

In pratis et pascuis alpinis m. Balkan (pr. Petrov Han), m. Vitoš et m. Osog. Planina frequens. Augusto florens 1887.

Nicht hohe aber sehr massiv gewachsene Pflanze, welche durch die mächtigen und unzähligen Dornen auf den Blättern und die grossen dornigen Köpfe dem reisenden Botaniker die unangenehmsten Schwierigkeiten beim Auflegen bereitet. Die Köpfe sind sehr gross, zu 1—3 auf kurzen endständigen Ästen und durch den abstehenden dornigen Bracteenkranz am Grunde nicht unansehnlich.

C. armatum ist dem *C. odontolepis* Boiss. am nächsten verwandt. Von diesem ist es aber durch den Bracteenkranz, die dornig beendeten und unter dem Dorne nicht verbreiteten, sondern allmählig verschmälerten Hüllblätter und durch wenigere, aber viel grössere Köpfchen verschieden.

Wenn man von dem Wirthshause Petrov Han auf dem Gipfel des Balkans auf der Hauptstrasse nach Sofia fährt, so sieht man diesen grossköpfigen Distel überall an Wegen. Auch ist er auf dem Vitoš und der Osog. Planina nicht selten. Es ist eine echte alpine Pflanze, welche etwa dieselbe Alpenzone bewohnt, wie das *Verbascum pannosum* oder *Senecio erubescens.*

C. albidum sp. n. Bienne, caule elato *subtenui* striato praesertim superne dense *albido-araneoso apice tantum parce breviterque ramoso ramis monocephalis*, foliis supra viridibus strigosis subtus *araneoso-candidissimis* oblongo-lanceolatis in lacinias bipartitas oblongo-lanceolatas in *spinas pallidas subulatas* abeuntes ad marginem ciliatas ad basin spinis tenuibus armatas pinnatipartitis, superioribus auriculis spinoso-lobatis amplexicaulibus, capitulis *oblongo-ovoideis nuce paulo majoribus valde araneosis*, bracteis sub capitulo paucis lineari-oblongis spinosis capitulo multo brevioribus, phyllis immis linearibus brevibus in spinam tenuem pallidam abeuntibus ad marginem *longeque spinoso-ciliatis,* superioribus e basi viridi in *appendicem brunneum patentem linearem sub apice subulato dilatatum margine ciliato-denticulatum* abeuntibus, summis *elongatis valde patentibus in appendicem fuscum tenuissime subulatum margine ciliatum* abeuntibus, flosculis violaceo-roseis.

Caulis 50—100 cm longus, capitula circa 4 cm longa, appendices phyllorum mediorum circa 1 mm latae.

In pratis dumosis prope Kutlovica et in collibus graminosis ad Danubium prope Lom Palanka. Augusto florens.

Durch den hohen schlanken, wenig verästelten und weiss-wolligen Stengel, durch die unterseits schön weisse Blätter und weiss-wolligen, ziemlich kleinen und eiförmigen Köpfchen ausgezeichnete Pflanze. Die nächst verwandte Art ist *C. eriophorum* L. Dieses hat

aber viel grössere, kugelige Köpfe, viel schmälere und unter der Spitze nicht verbreitete Hüllblätteranhängsel. Der Stengel ist ausserdem ebensträussig verzweigt, viel stärker und nicht so weiss-wollig, die Stengelblätter sind breiter, von einer festeren Consistenz und mit stärkeren Dornen versehen.

Das echte *C. eriophorum* L. gelang es mir bis jetzt in Bulgarien nicht aufzufinden. Es muss jedenfalls in diesen Gegenden eine seltene Pflanze sein, weil es nur aus einem Standorte Macedoniens (leg. Orphanides) und von Sofia und Ruščuk (Panč. Jka.) aus Bulgarien angegeben wird.

Carlina longifolia Rchb. In graminosis declivium m. Vitoš, m. Balkan non rara.

C. longifolia Rchb. *b) spinosa* mihi. Biennis, caule erecto corymbose 3—6cephalo (ramis monocephalis) dense folioso, foliis glabris nitidis coriaceis canaliculatis valide nervosis pinnatifidis divaricatim longe valideque spinosis, inferioribus auguste elongatis subpetiolatis, caulinis oblongo-lanceolatis patulo-recurvis amplexicaulibus subauriculatis, capitulis majusculis, pedunculis sub capitulo valde incrassatis, involucri phyllis externis foliaceis numerosis late lanceolatis coriaceis longe spinosis spina terminali radio interno aequilonga, intermediis vix araneosis lineari-elongatis in spinam longam tenuem spinulosam obeuntibus lateraliterque spinis longissimis pinnatis fuscescentibus instructis, infimis radiantibus stramineis a basi latiore angustissime attenuatis ad marginem inferiorem ciliatulis, palearum fibris omnibus subulatis, pappo?

Caulis subpedalis, capitula circa 3 cm lata, phylla radiantia supra vix 1 mm lata.

In excelsioribus graminosis montium Osogovska Planina. Augusto florens. 1887.

Eine schöne Pflanze, welche im Falle, wenn sie keine Übergangsformen zur typischen Art bildet, auch als Art gelten könnte. Habituell ist sie von den nächst verwandten, *C. vulgaris* L. und *C. longifolia* Rchb. *sehr abweichend,* der südlichen *C. corymbosa* L. aber nicht unähnlich. Die Blätter sind nämlich ganz so lederartig, grob buchtig-dornig und stark-nervig, die Köpfe sind viel grösser als bei der *C. longifolia* und stets wie bei *C. corymbosa* in Ebensträussen gestellt. Die Köpfe sind mit lang-dornigen Hüllblättern zierlich umgehüllt. Die Strahlblättchen sind von derselben Form wie bei *C. longifolia.* Auf Grundlage dieses Merkmals, sowie der mittleren Hüll-

blätter und der Blütenbodenspreuen kann unsere Pflanze zu keiner Form der variablen *C. corymbosa* hingezogen werden.

C. acanthifolia All. In saxosis calcareis m. Balkan prope Petrov Han, prope Radomír.

Serratula tinctoria L. In graminosis declivium m. Vitoš ubique frequens.

Carthamus lanatus L. Prope Sofia, Lom Palanka, Konjavo.

Lappa minor DC. In graminosis prope Lom Palanka.

Onopordon tauricum Wlld. Prope Lom Palanka, Razgrad vulgaris.

Centaurea orientalis L. In pratis ad Kutlovica, supra Kostenbrod, Konjavo.

C. stereophylla Bess. In pratis circa Kutlovica vulgaris, prope Kostenbrod, Sofia (Šk.), Kneževo.

C. Scabiosa L. In calcareis m. Balkan prope Petrov Han.

C. salonitana Vis. In calcareis prope Radomir, Konjavo.

C. maculosa Lam. In m. Balkan ubique, supra Kostenbrod, Kneževo, pr. Radomir, Kistendyl, Razgrad (C. paniculata Velen. Beitr. 1886).

C. pallida Friv. In montanis prope Kotel (Šk.).

C. rutifolia Sibt. Prope Varna (leg. Jav. 1885. C. pannosa Vel. Beitr. 1885).

C. calvescens Panč. Fl. serb. 1874 pag. 442. Planta elata, paniculata, caule profunde sulcato-anguloso, ramis strictis rigidis crebre foliosis, foliis scabridis, achenioque calvo insignis. In collibus graminosis ad Danubium prope Lom Palanka. Julio 1887.

C. iberica Trev. In ruderatis totius regionis vulgaris.

C. nervosa W. In alpinis m. Kom. et m. Vitoš frequens.

C. nigrescens Wlld. In graminosis alpinis et subalpinis ubique in m. Balkan et m. Vitoš.

C. stenolepis Kern. Prope Sofia (Šk.), Konjavo.

C. amara L. Prope Sofia (Šk.).

C. Cyanus L. Prope Sofia ubique.

C. axillaris W. Prope Sliven (Šk.).

C. cana Sm. In lapidosis sub cacumine m. Kom supra Berkovica, in m. Rujen (m. Osog. Plan.), m. Balkani Kotlensis (Šk.) et Slivenensis (Šk. Velen. Beitr. 1886. *C. variegata.* Species quoque *Grisebachii* sub hocce nomine e Macedonia indicata forsan ad *C. canam* referenda est).

C. napulifera Rochel. In montibus Balkani Slivenensis (Šk.) Planta eadem, quam e Banatu, Dalmatia et Hercegovina (leg. coll.

Vandas) vidi et comparavi. A sequenti caule elatiore, capitulis minoribus, floribus centralibus coeruleis, radiantibus exquisite rubicundis, foliis multo angustioribus caulem non superantibus diversa. Est vero planta typica, quam *Grisebach* (Spicil.) e Thracia describit.

C. Thirkei Sch. Bip. Prope Sliven (Šk.).! (Confer publicationem meam ex anno 1886.)

C. tartarea Velen. (Beitr. 1886). Perennis, rhizomate indurato rosulas foliosas caulemque floriferum edenti, caule recto angulato papilloso-aspero nonnunquam jam a basi in ramos foliosos longos virgatos stricte patentes iterumque ramulosos corymbose diviso, foliis junioribus rosularum canescentibus caeteris viridibus scabriusculis, radicalibus ambitu oblongis longe petiolatis in segmenta linearia vel lanceolata vel oblongo-cuneata inaequalia dentata mucronulata subbipinnatisectis, foliorum superiorum sessilium segmentis augustatis mucronatis, foliis summis parvis lineari-oblongis simplicibus a capitulis remotis, capitulis solitariis ovoideis pedunculis longis bracteosis superne incrassatis suffultis nudis, involucri phyllis striatis viridibus glabris, inferioribus mediisque oblongis membrana hyalina non marginatis, summis valde lineari-elongatis apice ciliatis, appendice nigro magno triangulari in cilias longissimas numerosas mucrone parvo longiores argenteo-nitidas diviso patenti ad basin capitulorum fere reflexo, flosculis roseis radiantibus, acheniis glabris cinereo-fuscescentibus (cum lineis quaternis flavidis) pappo albo duplo longioribus.

Caulis 20—50 cm longus, folia rosularum 10—16 cm longa 2—$3^1/_2$ cm lata, pedunculi 6—10 cm longi, capitula (cum flosculis) 2—$2^1/_2$ cm longa, involucrum $1^1/_2$—$1^2/_3$ cm latum, phylla media 8 mm longa, ciliae phyllorum circa 3mm longae, achenium 3 mm longum et 1 mm latum.

In rupibus m. Vitoš supra coenobium et in rupibus m. Osogovska Planina supra vicum Čuvešova. Augusto florens et fructificans.

Eine herrliche Pflanze, welche wir auf den steilen Felsen der Osog. Planina in ziemlicher Anzahl sammelten, wodurch mir die Gelegenheit geboten wurde, dieselbe gründlich zu untersuchen. Der Stengel und die Äste sind grün, nur die jungen Blätter der grundständigen Rosetten sind weiss-filzig. Die Äste bilden gewöhnlich ein reichköpfiges Ebenstrauss. Am auffallendsten sind auf der ganzen Pflanze die ziemlich grossen, schwarzen, auf langen Stielen sitzenden Köpfchen.

C. tartarea gehört allen Merkmalen nach in die Gruppe *Acrolophus* Cass., obwohl die Hüllblätter mit hyalinem Rande nicht um-

geben und die Anhängsel ziemlich kurz zugespitzt sind, wornach sie vielmehr in die Gruppe *Jaceae* eingerechnet werden sollte. Sie schliesst sich am nächsten an die auch aus Macedonien (Friv.) und aus Rilo-Gebirge (Pč.) angegebenen *C. dissecta* Ten. Die Theilung der grundständigen Blätter bei der letzteren ist eine andere, indem die Abschnitte kleiner, spärlicher sind und der Endlappen viel breiter und grösser ist. Der Stengel ist in wenige, lange, einköpfige Äste verzweigt. Die Köpfchen sind bedeutend kleiner, die Anhängsel, sowie die Fransen viel kleiner und dem Involucrum anliegend, der untere grüne Theil ist breit-eiförmig und scariös berandet, die Achenen sind länger und 4mal länger als der Pappus.

Die Individuen, welche mir H. *Bornmüller* als *C. dissecta* vom Rilo culta aus dem bot. Garten zu Belgrad freundlich zum Vergleichen schickte, sind nur *C. tartarea.*

Thesium humile Vahl. In collibus graminosis prope Razgrad et Kostenbrod.

T. montanum Ehrh. In pratis submontanis prope Kneževo, sub cacumine m. Kom, in m. Osog. Planina, m. Vitoš.

T. diffusum DC. In collinis et campis prope Razgrad.

T. ramosum Hayn. In collibus prope Razgrad, prope Sofia (Šk.), in saxosis calcareis m. Konjavo Planina.

T. alpinum L. In pratis alpinis et inter Vaccinia m. Balkan (pr. Petrov Han), m. Vitoš et m. Osog. Planina frequens.

Comandra elegans Rchb. Prope Sofia (Šk.), in calcareis supra Konjavo.

Passerina annua Wick. In campis prope G. Banja (Šk.), pr. Kistendyl.

Daphne Mezereum L. In m. Kom et m. Osog. Planina.

Aristolochia Clematitis L. Prope Sofia (Šk.), Vladaja, Kutlovica.

Asarum europaeum L. Prope Kokalena (Šk.), Poganov (Šk.), in silvaticis pr. Petrov Han (m. Balkan).

Fagus silvatica L. Constituit silvas excelsas in declivibus septentrionalibus m. Balkan supra Berkovce et Klisura et in m. Osog. Planina.

Corylus Colurna L. In silvis m. Osog. Planina spontanea.

C. Avellana L. In collibus et ad radices montium ubique copiose.

Carpinus betulus L. Prope coenobium Poganov (Šk.).

C. duinensis Scp. In declivibus m. Osog. Planina, supra Konjavo et Kostenbrod.

Alnus glutinosa G. Prope Kistendyl, Kokalena (Šk.).

Betula alba L. In m. Osog. Planina, prope Kneževo.

Ulmus campestris Sm. In m. Vitoš (Šk.).

Populus tremula L. In collibus ad Kneževo, Caribrod (Šk.), supra Klisura.

P. alba L. Prope Caribrod (Šk.).

Salix fragilis L. Prope Caribrod (Šk.), Sofia (Šk.), m. Vitoš (Šk.).

S. alba L. Ubique ad aquas culta et spontanea.

S. triandra L. In elatoribus m. Vitoš non rara (Šk. Vel. Vs.).

S. Caprea L. In m. Vitoš (Šk.), sub cacumine m. Kom.

S. purpurea L. Ubique ad aquas vulgaris, praesertim in submontanis.

Cannabis sativa L. In ruderatis et in cultis circa Lom Palanka et Sofia ubique frequens et quasi spontanea.

Parietaria serbica Panč. Fl. serb. 1874 Annua, caule tenui a basi longe ramoso ramis diffusis pubescentibus, foliis inferioribus, minoribus, omnibus longe petiolatis praesertimque ad petiolum pubescentibus integris dense pellucide punctatis, *late ovatis subcordatisque* acuminatis triplinerviis, nervis lateralibus ex ipsa basi excedentibus *iterumque dichotome divisis*, cymis axillaribus glomerulatis paucifloris, bracteis liberis oblongo-ellipticis non connatis non decurrentibus pedicellis brevissimis suffultis floribus subaequilongis sub fructu immutatis, floribus dichotomiarum femineis caeteris hermaphroditis, perigonio sub fructu *lineari-elongato utrinque attenuato angulato bracteis longiore* hirto.

Folia superiora 3—3½ cm longa, petiola 4—5 cm longa, rami circa 10—12 cm longi. — In fissuris rupium calcarearum supra Kostenbrod. Augusto florens et fructifera.

Stimmt mit der serbischen und bannatischen Pflanze vollkommen überein. Die Form und Nervation der Blätter ist weder der *P. officinalis* L. noch der *P. diffusa* M. K. ähnlich, sie erinnert aber lebhaft an die afrikanische *P. mauritanica*. Die Blattgrösse liegt zwischen *P. officinalis* und *P. diffusa*. Durch die Bracteen ist sie der *P. officinalis* verwandt, die Cymen sind aber armblütiger und die Frucht lineal-länglich, an beiden Enden zugespitzt, kantig, haarig (bei *P. officinalis* eiförmig, zugespitzt, kaum kantig).

Polygonum alpinum All. In herbidis sub cacumine m. Kom.

P. viviparum L. In spongiosis alpinis m. Vitoš.

P. Persicaria L. Prope Dragalevce (Šk.).

P. Bistorta L. In pratis alpinis circa Petrov Han (m. Balkan) et in m. Vitoš.

P. dumetorum L. In dumosis ad vicum Kneževo (Šk.).

P. aviculare L. In graminosis ad Sofia (Šk.), prope Petrov Han (m. Balkan), prope Lom Palanka.

P. arenarium W. K. Prope Sofia (Šk.).

P. pulchellum Lois. In cultis prope Kistendyl.

Rumex aquaticus L. In humidis alpinis prope Petrov Han (m. Balkan).

R. alpinus L. Ubique in partis humidis alpinis m. Balkan, m. Vitoš, m. Osog. Planina.

R. obtusifolius Wllr. Prope Sofia (Šk.), pr. Petrov Han (m. Balkan)

R. crispus L. Prope Sofia (Šk.).

R. maritimus L. Prope Sofia (Šk.).

R. Acetosa L. In declivibus m. Vitoš, prope Sofia (Šk.).

R. Acetosella L. Ubique ad Sofiam (Šk.).

R. pratensis M. K. In graminosis subalpinis supra vicum Klisura non rara. Cum planta Alpium Transsilvaniae vero identica sed ab ea, quae in Bohemia et alibi in Europa media sub hocce nomine indicatur, diversa. *R. pratensis* Bohemiae est planta hybrida inter *R. crispum* et *R. obtusifolium*, quibuscum semper occurrit. *R. pratensis* Balkani videtur species bona neque originis hybridae. In loco indicato parentes memoratos non observavi plantaque ipsa hicce frequens videtur.

Chenopodium Bonus Henricus L. In regione media m. Vitoš, prope Petrov Han (m. Balkan), prope Sofia (Šk.).

Ch. album L. Prope Sofia.

Ch. ficifolium Sm. Prope Lom Palanka.

Ch. rubrum L. Prope Lom Palanka.

Salsola Kali L. In asperis supra Konjavo et ad Lom Palanka.

Kochia scoparia Schrad. Circa Lom Palanka frequens.

Atriplex rosea L. In ruderatis circa Sofia vulgaris.

Amaranthus viridis L. Prope Kneževo.

A. retroflexus L. Prope Lom Palanka.

Polycnemum verrucosum Lang. In saxis calcareis prope Kebedže.

P. majus A. Br. In collibus calcareis supra Kostenbrod et prope Petrov Han (m. Balkan).

Euphorbia helioscopia L. Prope Vrabca (Šk.) et in campis circa Sofia.

E. Cyparissias L. Prope Poganov, Kneževo (Šk.).

E. verrucosa Jacq. In graminosis prope Lom Palanka.

E. exigua L. In collinis calcareis supra Konjavo, Bučina Dervend, Kostenbrod.

E. falcata L. Cum praecedenti supra Konjavo.

E. Terracina L. Cum praecedenti et in declivibus m. Vitoš (Šk.).

E. amygdaloides L. Ubique in silvaticis m. Vitoš, ad Kokalena (Šk.), m. Balkan prope Petrov Han, m. Osog. Planina.

E. virgata W. K. *β) orientalis* Boiss. Prope Podujena (Šk.), supra Konjavo.

E. stricta L. Circa Sofia (Šk.).

E. epithymoides L. Ad Pančerovo (Šk.).

E. glareosa MB. In collinis ad Lom Palanka, in vinetis supra Konjavo.

E. platyphylla L. Prope Sofia, Bučina.

E. esuloides Velen. In agro Sofiano ubique copiose, prope Kneževo, Vladaja, Radomir, Konjavo, Kistendyl.

Gewiss eine selbständige Art, weil sie überall die characteristischen Merkmale behält und nirgends den kleinsten Übergang zur *E. Gerardiana* Jacq. bildet. Bei Sofia bedeckt sie ganze Feldstrecken in Unmassen. Von dannen zieht sie sich überall südwärts bis zu Kistendyl. Hinter dem Balkan gegen die Donau hin beobachtete ich sie nicht. Die typische *E. Gerardiana* sah ich in Bulgarien nicht, obwohl dieselbe von *Pančič* von Sofia angegeben wird.

E. altissima Boiss. var. *nudá* mihi. Perennis, *glabra*, caulibus e rhizomate crasso *valde elatis crassis* (siccis striatis) crebre foliosis proceris in paniculam *longam amplam* abeuntibus, *umbellis 6—9radiatis radiis 4fidis*, foliis sessilibus *longissime lanceolatis sensim acutissimis a medio sursum serrulatis* subtus nervo plerumque albido percursis, floralibus mucronulatis *ovatis rotundatisve*, involucri campanulati pilosi lobis ovato-oblongis, glandulis ovatis, capsula globosa trisulca glabriuscula sublente minute tuberculata, coccis rotundatis, semine rotundato-sphaerico brunneo, caruncula minuta depressa.

Caulis 3—4 pedalis, folia media 10—12 cm longa, circa $1^1/_2$ cm lata, radii 9—10 cm longi, radioli circa 2 cm longi, capsula circa 4 mm longa et lata, semina (cum caruncula) 2 mm longa.

Ad rivulos prope vicum Dragalevce et Kneževo ad radicem m. Vitoš.

Sehr hohe und stattliche Pflanze, welche schon habituel von der typischen *E. pilosa* L. abweicht. Diese letztere steht ihr am nächsten, ist aber folgendermassen verschieden: caule foliisque pilosis, foliis breviter oblongo-lanceolatis obtusis vel acutiusculis apice obsolete serrulatis, inflorescentia contracto-corymbosa, umbellae radis 4—6nis abbreviatis 2—3 fidis, foliis floralibus ellipticis et oblongo-ovatis, capsula tertia parte minori.

Die asiatische *E. altissima* Boiss. stimmt mit unserer Pflanze ziemlich gut überein. Nicht nur die Diagnose *Boissier's* (Fl. or.), sondern auch die Pflanze (im böhm. Museum) entspricht derselben. Die asiatische Art wird aber vom Autor immer behaart angegeben, während die bulgarische in allen Individuen vollständig kahl ist (ob auch vor dem Aufblühen?). Die Behaarung muss hier jedoch nicht massgebend sein, weil auch von der allgemein haarigen *E. pilosa* ganz kahle Formen bekannt sind (z. B. aus Siebenbürgen). Von *Boissier* wird die Erwähnung gemacht, dass wahrscheinlich auch *Hohenhacker's E. procera* aus Transcaucasien zur *E. altissima* angehöre. Da nun Transcaucasien und Bulgarien schon so viele Arten gemeinschaftlich sind, so wäre auch dadurch die entfernte Verbreitung jener Art einigermassen erklärlich.

Abies alba Mill. In m. Vitoš supra coenobium (Šk.), in excelsioribus m. Osog. Planina (regio arborea superior).

Pinus Pumilio Hke. In excelsioribus m. Kom supra Berkovica copiose, rarius in m. Osog. Planina.

Picea excelsa Luk. *b) balcanica* Velen. (1886). In excelsioribus m. Vitoš, m. Kom et m. Osog. Planina frequens, quamquam silvam continuam non constituit.

Diesmal widmete ich diesem Baume eine grössere Aufmerksamkeit. In höheren Lagen erscheint er sämmtlich in der verkrüppelten Form, welche ich im J. 1886 beschrieben habe. Hier trägt er auch kleine, kurze Zapfen mit breit-rundlichen Schuppen. In niederen Lagen findet man aber hohe Bäume mit einem geraden Stamme und einer pyramidenartigen Krone — ganz so, wie man sie überall in Mittel-Europa kennt. Hier werden auch die Zapfen grösser, obwohl sie die Schuppen- und Samenform behalten.

Juniperus communis L. In regione arborea superiore m. Osog. Planina — sensim in speciem sequentem transiens!

J. nana W. Constituit in regione alpina omnium montium formationem continuam plerumque vastam.

Orchis cordigera Fries. In paludosis alpinis montium St. Planina m. Osog. Planina et m. Vitoš frequens. Planta speciosa eximiumque decus montium Bulgariae. Ab *O. latifolia* L. Europae mediae, quacum a nonnullis contrahitur, valde diversa. *O. latifoliam* veram nondum e Bulgaria vidi. *O. cordigera* differt ab *O. latifolia* calcaris perigoniique forma, inflorescentia, bracteis, foliorum forma et colore (nunquam vidi specimina foliis maculatis).

O. saccigera Rchb. In silvaticis alpinis montium St. Planina (pr. Petrov Han) et m. Osog. Planina. Species ab *O. maculata* L. multis notis longe distat.

O. globosa L. In pratis alpinis regionis mediae m. Vitoš (Šk.).

O coriophora L. Prope Sofia (Šk.), G. Banja (Šk.), Bojana (Šk.).

O palustris Jacq. In paludosis prope Podujena (Šk.). A sequenti floribus minoribus, labello trilobo, lobo medio profunde emarginato, bracteisque longis differt.

O. laxiflora Lam. var. *elegans* Heuff. In paludosis m. Vitoš (Šk.). Floribus magnis, laxis, labello amplo, crenulato paulisper emarginato.

O sambucina L. In demissioribus m. Vitoš (Šk.), in silvaticis m. Balkan pr. Petrov Han.

O. ustulata L. In pratis alpinis m. Balkan pr. Petrov Han.

O. Morio L. In humidis circa Sofia (Šk.).

O. Škorpili Velen. (Beitr. 1886). Durch die Freundlichkeit des H. *Freyn* erhielt ich schön getrocknete Exemplare der *O picta* Lois von Pola, welche ich noch einmal mit der rumelischen *O. Škorpili* verglich. Ausser den l. c. hervorgehobenen Merkmalen unterscheidet sich die letztere von *O. picta* durch kräftigeren Wuchs, dichteren und reichblütigeren Blütenstand, durch zahlreichere grundständige verlängert-spatelförmige und aufrechte Blätter, welche allmälig in 3—5 sehr lange tutenartig aufgeblasene, am Ende kurz zugespitzte scariöse Stengelscheiden übergehen. *O. picta* besitzt dagegen ziemlich wenige, kurz-lanzettliche, auswärts gebogene Blätter und höchstens 2—3 dicht anliegende, von einander entfernte, verhältnissmässig kurze, allmälig und scharf zugespitzte Stengelscheiden.

Limodorum abortivum Sw. In collibus dumosis supra Kneževo.

Listera ovata L. In pratis submontanis m. Vitoš (Šk.).

Gymnadenia conopsea L. In pratis regionis mediae m. Vitoš (Šk.), m. Kom, prope Bojana (Šk.), Sofia (Šk.).

G. Frivaldskiana Hmpe. In pratis alpinis m. Kom, m. Vitoš et sub m. Rujen (Osog. Planina). Praeter notas alias jam facie, spica brevi densa, foliis angustioribus, statura graciliori a *G. albida* differt.

G. albida Rich. Cum praecedenti.

Neottia Nidus avis L. In silvis umbrosis m. Osog. Planina.

Nigritella angustifolia Rich. In pratis alpinis sub cacumine m. Kom.

Cephalanthera ensifolia Murr. In silvis regionis inferioris m. Vitoš et m. Osog. Planina:

Platanthera bifolia L. In silvaticis m. Vitoš, m. Balkan (pr. Petrov Han).

Coeloglossum viride Htn. In alpinis graminosis m. Balkan (pr. Petrov Han, m. Kom).

Epipactis latifolia All. In silvaticis m. Vitoš, m. Osog. Planina

Crocus Veluchensis Herb. In cacumine m. Kom et m. Vitoš copiose (Šk. Vel. Vs).

C. moesiacus Lam. Prope Bistrica et Vrabca (Šk.).

Gladiolus illyricus Koch. In paludosis ad Bojana, ad radicem m. Vitoš (Šk.).

Iris sibirica L. In graminosis regionis mediae m. Vitoš (Šk.)

I. pseudacorus L. Prope Sofia (Šk.).

I. graminea L. Ad radicem m. Vitoš (Šk.).

I. Reichenbachii Heuff. In collinis circa Sliven frequens (Šk. J. balkana Velen. Beitr. 1886), in declivibus regionis mediae m. Vitoš (Šk. Vel. Vs.), in collibus ad Danubium prope Lom Palanka. Variat floribus luteis et violaceis, foliis anguste linearibus eximie falcatis glauco-scabridis et foliis late linearibus glabris vix falcatis, caule pumilo et longius elato.

Leucojum aestivum L. In pratis prope Skenderli Čiflik (Šk.).

Galanthus nivalis L. Circa Sofia (Šk.).

Tamus communis L. In dumosis prope Kneževo.

Allium sibiricum L. In herbidis cacuminis m. Kom supra Berkovica.

A sphaerocephalum L. In saxosis calcareis supra Kostenbrod et Konjavo. Forma gracilis, capitulis minoribus.

A. sphaerocephalum L. β) *viridi-album* Tineo (Boiss. Fl. or.). In collibus calcareis prope Kebedže. Differt a forma typica umbellis minoribus, caule gracili, foliis tenuissimis, perigonii phyllis albis fuscescenti-carinatis.

A. flavescens Bess. (A. ammophilum Heuff.). In collibus calcareis supra Kostenbrod.

A. melanantherum Panč. In herbidis elatioribus m. Vitoš.

A. pulchellum Don. In dumosis prope Kneževo, ubique ad radicem m. Vítoš et m. Osog. Planina.

A. carinatum L. In graminosis regionis alpinae m. Vitoš et m. Balkan (pr. Petrov Han).

A. moschatum L. In collibus calcareis supra Kostenbrod et Konjavo frequens.

A. vineale L. Prope Gorna Banja (Šk.).

A. ursinum L. In silvaticis m. Vitoš et m. Osog. Planina.

A. flavum L. In calcareis supra Kostenbrod et Konjavo.

Lilium albanicum Grsb. *b) Jankae* Kern. sp. In lapidosis sub cacumine m. Kom supra Berkovica. Foliis ad nervos et marginem pubescentibus, perigonii phyllis luteis ad basin passim nigro-punctatis, inma basi tota brunnea.

L. Martagon L. In m. Vitoš (Šk.), m. Osog. Planina.

Scilla bifolia L. Prope coenobium Poganov (Šk.), Trn (Šk.), Sofia (Šk.), G. Banja (Šk.).

Muscari tenuiflorum Tsch. In declivibus m. Vitoš (Šk.).

M. comosum Mill. Prope Podujena, G. Banja, Dragalevce (Šk.).

M. botryoides L. Prope Sofia (Šk.), in lapidosis sub cacumine m. Kom.

M. racemosum Kth. (M. odorum Mill.). Prope Sofia, Vrabca, Caribrod, Dragalevce, coenobium Poganov, in m. Vitoš — (Šk.).

M. pulchellum Heldr. Sart. Prope Sliven et Philippopolin frequens (in mea publicatione 1887 sub M. racemoso). Ist von der vorhergehenden Art gewiss verschieden und wahrscheinlich mit *O. pulchellum*, welches in Griechenland verbreitet ist, identisch. Der Blütenstand ist immer locker und verlängert (nicht dicht gedrungen und eiförmig-kegelförmig), die Blüten länger gestielt, die sterilen zahlreicher. H. *Škorpil* sammelte die beiden Arten auch in Früchten, welche den grössten Unterschied zeigen. Die Fruchtkapseln des ersteren sind — dem *O. racemosum* wohl entsprechend — ziemlich ausgerandet, des letzteren aber sämmtlich kreisrund nicht ausgerandet. Die griechischen Pflanzen, welche ich zur Vergleichung besitze, stimmen gut mit unseren Individuen überein, nur sind die Blüten noch spärlicher (auf den rumelischen finde ich 11—21 Fruchtblüten).

Gagea pratensis Roem. Prope Trn, Caribrod, Vrabca, ad radicem m. Vitoš — (Šk.).

G. lutea Ker. Prope G. Banja (Šk.).

Ornithogalum pyrenaicum L. In collinis prope Razgrad, Caribrod (Šk.), Sliven (Šk.), Sotira (Šk.), in toto districtu Sofiano usque ad declivitates m. Vitoš (Šk.).

O. Nyssanum Petr. Circa Sofia frequens (Šk.). Species bona, ab affini *O. oligophyllo* Clr. diversa.

O. nanum Sibt. In districtu Sofiano frequens (Šk.).

O. Kochii Parl. (O. tenuifolium Boiss. Fl. or.). Teste dom. J. *Freyn.* Circa Sofia (Šk.), in declivibus m. Vitoš (Šk.), in cacumine m. Kom. ad nivem julio florens.

O. chloranthum Sant. Prope Sofiam (Šk.).

Erythronium dens cani L. Prope Trn, Vrabca, Bojana — (Šk.).

Anthericum ramosum L. In collinis prope Kostenbrod et Bučina.

Asphodelus albus Wlld. In regione submontana m. Vitoš supra Dragalevce (Šk.) et in declivibus occidentalibus (Šk.), in declivibus m. Lilin Planina inter Suchý Dol et Kneževo (Šk.), copiose ubique in declivibus m. Stara Planina ad Sofiam versis.

Asparagus tenuifolius Lam. In collibus supra Kostenbrod, prope Poganov (Šk.).

A. trichophyllus Bge. Prope Sofia (Šk.).

A. verticillatus L. In collibus prope Lom Palanka.

Polygonatum latifolium L. In dumosis supra Dragalevce (Šk.) et Kostenbrod.

P. verticillatum All. In silvaticis m. Vitoš (Šk.) et m. Balkan pr. Petrov Han.

Convallaria majalis L. Prope Bojana (Šk.).

Paris quadrifolia L. In silvis m. Osog. Planina, m. Vitoš (Šk.)

Colchicum arenarium WK. Prope Sofia, Kneževo (Šk.).

Veratrum album L. In elatioribus totius tractus m. Balkan, m. Vitoš, m. Osog. Planina.

V. nigrum L. In montibus calcareis prope Petrov Han et supra Bučina.

Alisma Plantago L. In paludosis ad G. Banja (Šk.).

Sparganium ramosum Huds. Prope Dragalevce (Šk.), Kistendyl.

Typha angustifolia L. Prope Kistendyl.

Arum maculatum L. Prope G. Banja (Šk.).

Lemna minor L. In aquis prope Kistendyl.

Potamogeton pusillus L. Cum praecedenti.

P. fluitans Roth. Prope Karnabad, Sejmen (Šk.).

Luzula spicata L. In rupestribus cacuminis m. Kom et m. Rujen (Osog. Planina).

L. Forsteri DC. Prope Caribrod, Poganov, Pančerovo (Šk.).

L. flavescens Gand. In silvaticis m. Vitoš (Šk.).

L. maxima DC. In excelsioribus silvaticis m. Balkan supra Klisura et in m. Osog. Planina.

L. albida DC. In silvaticis submontanis m. Vitoš frequens, m. Balkan, m. Osog. Planina.

L. albida DC. *β) rubella* Hpe. In excelsioribus rupestribus m. Vitoš, m. Balkan, m. Osog. Planina.

L. spadicea DC. (non L. glabrata Hpe!). Ad rivulos alpinos in m. Vitoš.

L. congesta Lej. In graminosis alpinis m. Vitoš et m. Kom frequens.

L. erecta Dsv. In alpinis et subalpinis ubique frequens (m. Vitoš etc.).

L. campestris DC. In regione inferiore et in submontanis ubique frequens.

Juncus Rochelianus R. Scht. In paludosis alpinis m. Balkan, m. Vitoš et m. Osog. Planina frequens.

J. alpigenus C. Koch. In paludosis alpinis m. Vitoš supra coenobium.

J. glaucus Ehrh. Prope Kistendyl, Sofia, Kneževo, Petrov Han (m. Balkan).

J. conglomeratus L. Cum praecedenti.

J. effusus L. Cum praecedenti.

J. filiformis L. In alpinis m. Vitoš.

J. trifidus L. In rupibus cacuminis m. Vitoš et m. Kom.

J. lamprocarpus Ehrh. In humidis prope Sofia (Šk.), Podujena (Šk.), Petrov Han, Kistendyl, in m. Osog. Planina. Planta typica.

J. atratus Krck. In paludosis prope Sofia (Šk.), Petrov Han, in m. Osog. Planina.

J. bufonius L. Prope Sofia, G. Banja (Šk.), Kistendyl.

Scirpus setaceus L. In arenosis ad rivum Strumam prope Kistendyl.

S. Tabernaemontani Gml. In paludosis circa Sofia (Šk.).

S. caespitosus L. In spongiosis alpinis m. Vitoš.

S. maritimus L. Prope Sofia, Podujena (Šk.).

S. Holoschoenus Bill. Prope Podujena (Šk.), Kistendyl.

S. silvaticus L. In humidis graminosis m. Vitoš (Šk.), m. Balkan (pr. Petrov Han).

S. palustris L. In paludosis ad Dragalevce, Podujena, Sofia, G. Banja, Bojana (Šk.).

Cyperus flavescens L. In arenosis ad rivum Strumam prope Kistendyl.

C. fuscus L. Cum praecedenti et prope Lom Palanka.

Eriophorum vaginatum L. In spongiosis alpinis m. Vitoš.

E. latifolium Hop. Cum praecedenti et in m. Balkan pr. Petrov Han frequens.

E. angustifolium Roth. Cum praecedenti.

E. gracile Koch. In spongiosis alpinis m. Vitoš (Šk.).

Carex vulgaris Frs. In spongiosis m. Vitoš copiose, m. Osog. Planina.

C. caespitosa L. In silvis m. Osog. Planina.

C. Buekii Wmm. Prope Trn, Sofia, Poganov (Šk.).

C. silvatica Huds. In silvis m. Vitoš (Šk.), m. Osog. Planina.

C. canescens L. In pratis alpinis m. Vitoš.

C. ampulacea Good. Ad rivulos alpinos m. Vitoš.

C. vesicaria L. Prope Sofiam (Šk.).

C. hordeistichos Vill. Ad rivulos et in humidis prope Kneževo, supra Bučina.

C. pilosa Scop.

C. panicea L. Prope Sofia, Begler Čiflik, G. Banja, in m. Vitoš (Šk.).

C. irrigua Smith. In spongiosis alpinis m. Vitoš.

C. umbrosa Host. In graminosis cacuminis m. Vitoš frequens.

C. montana L. Prope Kneževo, in m. Vitoš (Šk.).

C. praecox Jacq. In m. Vitoš, prope Caribrod, Sofia, Poganov, Podujena (Šk.).

C. Michelii Host. In m. Vitoš (Šk.).

C. atrata L. In alpinis m. Vitoš, m. Kom.

C. sempervirens Vill. In saxosis cacuminis m. Kom supra Berkovica.

C. nutans Host. Prope Sofia (Šk.).

C. divisa Huds. In collibus aridis pr. Podujena et Sofia (Šk.), in submontanis supra vicum Bučina.

C. Schreberi Schr. Prope Vrabca, Begler Čiflik, Sofia (Šk.).

C. leporina L. In graminosis m. Vitoš frequens, m. Balkan, m. Osog. Planina.

C. hirta L. Prope Sofia, G. Banja, in declivibus m. Vitoš — (Šk.).

C. pallescens L. In graminosis m. Vitoš, m. Balkan, m. Osog. Planina frequens.

C. vulpina L. In humidis alpinis m. Vitoš (Šk.).

C. muricata L. In m. Vítoš, Skenderli, G. Banja (Šk.), m. Balkan.

C. echinata Murr. In excelsioribus omnium montium.

C. tomentosa L. Prope Sofiam (Šk.).

C. Oederi Ehrh. In m. Balkan prope Petrov Han.

C. remota L. In m. Osog. Planina (in silvaticis).

C. digitata L. b) *bulgarica* sp. n. Radice cespitose fibrosa foliorum fasciculos culmosque extrarosulares rectos aphyllos basi tantum

longe vaginatos edenti, vaginis radicalibus *sordide brunneis* lamina brevi aristata apiculatis, foliis linearibus sensim acuminatis culmis laevibus rectis brevioribus, spiculis ad apicem culmi *valde approximatis,* mascula terminali subsessili *lineari-oblonga multiflora* sua infima gluma longiore *spiculas femineas superanti* vel *eis aequilonga,* spiculis femineis binis rarius tertia longissime pedicellata e vagina radicali exserta *sat densifloris rectis*, *inferiore breviter pedicellata usque ad primam glumam in vagina sua inclusa*, *superiore sessili parte inferiore in vagina sua inclusa*, bracteis vaginantibus fusco-brunneis, inferiore *ex apice late scariose biauriculato* plus minusve longe setaceo-acuminata, superiore apice *latissime scarioso-rotundata*, floribus femineis 7—12, glumis *brunneis late obovato-rotundatis* vix mucronulatis margine late membranaceis *utriculum totum amplectentibus*, utriculis gluma evidenter brevioribus pubescentibus obovatis triquetris stipitato-attenuatis brevissime rostellatis ore subintegro.

Culmi 10—19 cm longi, folia circa 5 mm lata, spiculae femineae 12—14 mm longae, bracteae inferioris vagina 5—7 mm longa, spicula mascula 10—12 mm longa.

In silvaticis submontanis m. Vitoš. 1887. Legit coll. Škorpil.

Eine höchst wahrscheinlich gute und von der typischen *C. digitata* L. verschiedene Varietät. Durch die blattlosen, seitenständigen Halmen und den rasigen Wuchs weicht sie von der zweiten verwandten Varietät *C. pediformis* CAM. gleich ab. *C. digitata* unterscheidet sich von unserer neuen Art durch diese Merkmale: Die unteren Blattscheiden sind röthlich-braun (die Blattscheidenfarbe der *C. bulgarica* stimmt mit jener der *C. pediformis* überein), das untere weibliche Ährchen ist immer vom oberen ziemlich weit entfernt, lang-gestielt und hoch aus der Bractee hervortretend, etwas geneigt, das obere weibliche Ährchen ist stets deutlich gestielt und gewöhnlich mehr oder weniger aus der Bractee hervortretend, beide sind arm- und lockerblütig, das männliche Ährchen ist regelmässig kürzer als das untere weibliche und nicht selten ziemlich klein nnd armblütig, die unterste Bractee ist am Ende allmälig verschmälert und sehr kurz bespitzt, die obere stumpflich, die Spelzen sind braun mit grünem Rückenstreifen, gegen die Basis hin deutlich verschmälert und hier die reife Frucht nicht vollkommen einhüllend, so lang oder ein wenig kürzer als die Frucht.

Die Grösse und der Habitus der neuen Pflanze entspricht wohl der gewöhnlichen *C. digitata,* nur (so weit man aus dem vom H. Škorpil gesammelten Materiale schliessen kann) sind die Halmen mehr steif aufrecht, ein wenig stärker und länger als die Blätter. Auf den ersten

Blick sind besonders die einander genäherten, ziemlich dichtblütigen und aus grossen dunkel-braunen Spelzen zusammengesetzten Ährchen auffallend. Auf zwei Halmen (ich besitze deren 15) findet sich das grundständige, langgestielte Ährchen (etwa wie bei *C. gynobasis*), ich kann aber nicht behaupten, ob es auch anderwärts normal vorkommt.

Sorghum halepense P. In campestribus prope Lom Palanka.

Setaria verticillata PB. Prope Lom Palanka.

S. viridis PB. Cum praecedenti.

S. glauca PB. Prope Sofia, Kistendyl.

Panicum Crus Galli L. Prope Lom Palanka, Sofia, Kistendyl frequens.

P. sanguinale L. Prope Kistendyl.

Oryza claudestina AB. Ad rivum Strumam prope Kistendyl.

Milium effusum L. var. *confertum* Mill. In silvaticis m. Balkan prope Petrov Han, in m. Osog. Planina. — Die zusammengezogene Rispe ausgenommen zeigt diese Pflanze keine Unterschiede von der typischen Form.

Phleum serrulatum Boiss. In colliuis prope Kneževo, Sliven (Šk.).

P. pratense L. Prope Kneževo, Petrov Han (m. Balkan).

P. alpinum L. In graminosis m. Kom et Osog. Planina.

Alopecurus utriculatus P. In herbidis prope Kneževo, Sofia, Podujena (Šk.).

A. nigricans Horn. Prope Sofia (Šk.).

A. pratensis L. Prope Sofia (Šk.).

A. agrestis L. Prope Sofia, Kneževo, Petrov Han (m. Balkan).

A. fulvus Sm. Prope Sofia (Šk.).

Crypsis alopecuroides Schrd. Prope Sofia (Šk.).

Agrostis spica venti L. Prope Podujena, Sofia (Šk.).

A. rupestris All. In excelsioribus m. Balkan frequens (circa Petrov Han, Kom etc.).

A. canina L. In pratis alpinis m. Vítoš.

A. vulgaris Wth. In graminosis praesertim montanis ubique vulgaris.

A. alba L. In pratis ad rivum Strumam prope Kistendyl.

A. verticillata Vill. Ad rivulos prope Kistendyl, Radomir, Kneževo, Sliven (Šk.).

Calamagrostis epigeios Rth. In elatioribus m. Vítoš (Šk.), m. Balkan (Petrov Han).

C. arundinacea Rth. In rupestribus alpinis totius tractus m. Balkan, m. Osog. Planina.

C. Halleriana DC. In graminosis prope Petrov Han (m. Balkan).

Andropogon ischaemum L. In collinis prope Lom Palanka, Sofia, Dragalevce, Kistendyl, in m. Vitoš.

A. Gryllus Trin. In collinis prope Kostenbrod, Konjavo, Kneževo.

Stipa capillata L. Prope Lom Palanka, Konjavo.

Arrhenatherum avenaceum PB. In graminosis regionis mediae et superioris m. St. Planina ubique frequens.

A. erianthum Boiss. Reut. (A. rumelicum Velen. Beitr. 1887). Prope Sliven (Šk.). Mit der spanischen Pflanze identisch! Für diese Bestimmung danke ich H. Prof. *Hackel*; nach seiner freundlichen Mittheilung soll diese Art nicht nur in Spanien, sondern auch anderwärts in östlichen Ländern vorkommen.

Danthonia provincialis DC. In graminosis supra Bučina frequens, supra Dragalevce (Šk.).

D. decumbens DC. In graminosis m. Balkan pr. Petrov Han.

Melica nebrodensis Parl. In saxosis calcareis supra Bučina.

M. uniflora Rtz. In silvis m. Osog. Planina.

M. nutans L. Prope Sofia (Šk.).

M. picta C. Koch. Cum praecedenti.

Molinia coerulea L. In pratis alpinis m. Vitoš.

Avena planiculmis Schrd. In lapidosis cacuminis m. Vitoš.

A. compressa Heuff. Prope Sofia (Šk.).

A. pubescens Huds. In m. Vitoš, prope Sofia, Podujena (Šk.). Varietatem hujus speciei panicula valde ramosa, culmo elato, foliis inferioribus tenuibus longissimis logimus in lapidosis sub cacumine m. Kom.

A. hybrida Peterm. (A. intermedia Lndb.) In cultis prope Radomir.

Aira flexuosa L. In excelsioribus montium inter Vaccinia et Juniperum ubique frequens.

A. caespitosa L. In graminosis m. Vitoš vulgaris.

A. capillaris Host. Prope Sofia (Šk.).

Sesleria comosa Velen. In graminosis alpinis m. Vitoš frequens (cum Poa ursina, Campanula orbelica, Potentilla chrysocraspeda etc.). A *S. coerulanti* et *S. phleoide* Stev. valde diversa. Vidit etiam dom. *Hackel*.

S. coerulans Friv. In rupestribus m. Kom.

S. cylindrica DC. (S. nitida Vis. S. coerulea Velen. Beitr. 1887). Sinite Kameny prope Sliven (Šk).

Phragmites communis Trin. Ad rivum Strumam prope Kistendyl.

Cynosurus cristatus L. Circa Sofia (Šk.), in graminosis m. Balkan (Petrov Han).

C. echinatus L. In m. Balkan prope Petrov Han.

Koeleria grandiflora Bert. (K. eriostachya Panč.) Inter Juniperos in m. Kom.

Anthoxanthum odoratum L. In regione inferiore et in montanis ubique frequens.

Dactylis glomerata L. In graminosis prope Petrov Han (m. Balkan).

Holcus mollis L. In declivibus m. Vítoš.

Briza media L. In graminosis m. Balkan (Petrov Han) frequens.

Beckmannia erucaeformis Host. Prope Podujena (Šk.).

Catabrosa aquatica PB. In fossis circa Sofia.

Sclerochloa dura PB. Prope Sofia (Šk.).

Bromus tectorum L. In cultis ad Kneževo, Dragalevce, Petrov Han (m. Balkan).

B. sterilis L. Prope Kneževo.

B. mollis L. Circa Sofia frequens (Šk.).

B. transsilvanicus Stend. In calcareis m. Balkan prope Petrov Han copiose.

B. fibrosus Hackel. Cum praecedenti.

B. secalinus L. Prope Sofia (Šk.). Forma foliis vaginisque puberulis.

B. commutatus Schrd. Prope Sofia (Šk.).

B. squarrosus L. Prope Sofia, Kostenbrod, Bučina, Konjavo.

B. arvensis L. In regione inferiore et in submontanis ubique vulgaris.

B. arvensis L. *b) splendens* Velen. (Beitr. 1886 sp.). In submontanis m. Stara Planina ubique frequens; sub montibus sensim in speciem transit.

B. asper L. In silvaticis montanis m. Balkan supra Klisura, m. Osog. Planina.

Festuca spadicea L. In lapidosis sub cacumine m. Kom.

F. montana MB. In silvaticis alpinis m. Balkan circa Petrov Han frequens.

F. varia Hke. *β) valida* Uechtr. (*b) alpestris* Vel. Beitr. 1886). In lapidosis sub cacumine m. Vitoš (1885, 1887), sub cacumine m. Kom. Vidit *R. v. Uechtritz.*

F. glauca Lam. In saxosis alpinis m. Rujen (Osog. Planina).

F. rubra Hack. In herbidis totius tractus m. Balkan, m. Vítoš, m. Osog. Planina.

F. violacea Gand. In excelsioribus alpinis m. Vitoš.

F. arundinacea Hack. Ad rivulos regionis mediae m. Vitoš, m. Balkan pr. Petrov Han.

F. elatior L. Prope Sofia, Dragalevce (Šk.), Petrov Han.

F. ovina L. In m. Vitoš (Šk.), pr. Petrov Han.

F. poaeformis Host. In fissuris rupium m. Vitoš et m. Osog. Planina.

F. gigantea Vll. In silvis m. Osog. Planina.

F. heterophylla Lm. In silvis m. Vítoš.

Poa trivialis L. In pratis humidis m. Osog. Planina.

P. nemoralis L. In m. Vitoš, m. Balkan, m. Osog. Planina ubique vulgaris.

P. badensis Hke. In calcareis regionis mediae m. Balkan prope Petrov Han.

P. alpina L. In graminosis excelsioribus plerumque humidis m. Vitoš, m. Balkan (Kom).

P. cenisia All. In fissuris rupium cacuminis m. Vitoš ad nivem.

P. annua L. Prope Sofia, Petrov Han.

P. bulbosa L. Circa Sofia frequens (Šk.).

P. pratensis L. Prope Sofia, Petrov Han.

P. ursina Velen. (Beitr. 1886). Perennis, radice fibrosa cespitosa, culmis florentibus fasciculisque foliorum vaginis membranaceis inclusis, culmis rectis *tenuissimis* superne longe aphyllis basi non incrassatis, foliis planis *angustissime linearibus* apice acutiusculis radicalibus culmo multo brevioribus, culmeis paulo latioribus vaginis suis multo brevioribus, ligulis inferioribus brevibus superioribus oblongis acutis, paniculae *densiflorae contractae nutantis* conico-oblongae ramis *abbreviatis tenuissime filiformibus* inferioribus geminis rarius solitariis, spiculis ovato-lanceolatis *variegatis*, *flosculis 3—5nis* basi lana destitutis, glumis sub aequalibus oblongo-lanceolatis mucronatis carina scabridis, glumella oblongo-lanceolata inferne ad carinam et margines sericeo-pilosa plerumque *violacea* superne acuta *late flavescenti-scariosa*, nervis obsoletis.

In graminosis alpinis (non humidis) m. Vitoš, m. Balkan (pr. Petrov Han, Kom etc.), m. Osog. Planina frequens. Julio florens.

Culmus 15—30 cm longus, folia inferiora 8—12 cm. longa vix 1 mm lata, culmea 2—5 cm longa 1—1 $^1/_2$ mm lata, panicula 3—4 cm longa, spiculae 3—5 mm longae circa 2 mm latae.

Unsere Art steht der *P. alpina* L. am nächsten, von welcher sie aber gewiss als selbständige Art zu trennen ist. Auf der letzten Reise fanden wir diese Art überall auf hohen Bergen in Menge und nicht selten in der nächsten Nachbarschaft der *P. alpina*, zu welcher sie aber nirgends Übergangsformen bildet. *P. alpina* liebt vor allem dichtgrasige, feuchte, besonders vom Schnee eben freigemachte Stellen, während die *P. ursina* die trockenen grasreichen Bergrücken vorzieht.

Habituell ist *P. ursina* von *P. alpina* weit verschieden. Die Blätter sind viel schmäler und länger, hell-grün, weich, der Halm faden-dünn, mit einer dicht-blütigen zusammengezogenen, überhängenden Rispe beendet. Die Ährchen sind viel kleiner, stets violet gefärbt und auf den Spelzenden glänzend gelblich-scariös.

Im Jahre 1885 besass ich nur wenige Exemplare dieser *Poa*-Art und zwar aus einem lockeren Boden, so dass ich auf dem Rhizome auch Ausläufer zu sehen vermuthete. Aus diesem Umstande stellte ich die *P. ursina* zur *P. pratensis*, welcher sie auf den ersten Blick nicht unähnlich ist. Heuer brachten wir aber aus Bulgarien eine ganze Sammlung dieses interessanten Grases, in welcher sich aber nur rasige Stöcke vorfinden. H. Prof. *Pančič* sammelte unsere Art auch auf dem Rilo; in seinen Elementen 1886 ist sie aber nur als Varietät *(β) orbelica* Pč.) mit *P. alpina* zusammengezogen. Die *P. ursina* sah auch H. Prof. *Hackel.*

Glyceria fluitans R. Br. In paludosis prope Sofia (Šk.).

G. plicata Fr. In rivularibus m. Balkan prope Petrov Han.

G. spectabilis M. K. In aquis circa Sofia frequens.

G. arundinacea MB. (G. *b)* retinosa Velen. 1886). In lacu Devno prope Kebedže. — Nach H. Prof. *Hackel* und *Uechtritz* identisch mit der Pflanze *M. Biebersteins.* Von *G. remota* Fr. doch specifisch verschieden.

Triticum monococcum L. Saepe cultum, nonnunquam etiam ad vias et in cultis inquilinum (pr. Radomir).

T. cristatum Schreb. In calcareis supra Konjavo.

T. villosum MB. Prope Sofia (Šk.).

T. intermedium Host. In collibus supra Konjavo, Radomir, prope Vladaja.

T. rigidum Schrd. Prope Kebedže.

T. caninum L. In silvaticis m. Balkan prope Petrov Han.

Hordeum secalinum Schrb. In graminosis inter Sofia et Kostenbrod, inter Radomir et Izvor.

H. murinum L. Prope Kneževo, Sofia, Kistendyl.

H. maritimum Wit. Cum praecedenti.

Lolium perenne L. In m. Vitoš, prope Sofia (Šk.).

L. temulentum L. Prope Sofia (Šk.).

Eragrostis major Host. In graminosis prope Lom Palanka.

E. minor Host. Prope Lom Palanka, Sofia, Kistendyl.

E. pilosa PB. Cum praecedenti.

Elymus europaeus L. In silvis umbrosis m. Balkan supra Klisura.

Nardus stricta L. In pascuis alpinis m. Balkan circa Petrov Han.

Brachypodium pinnatum PB. In collinis supra Kneževo.

B. silvaticum R. S. In umbris silvarum m. Osog. Planina.

Aspidium filix mas Sw. In excelsioribus omnium montium.

A. aculeatum Sw. Prope Kokalena (Šk.), m. Vitoš, m. Osog. Planina.

A. spinulosum Sw. M. Balkan (Petrov Han), m. Vitoš.

Asplenium Ruta muraria L. Prope Poganov (Šk.), Petrov Han, Bučina, Osog. Planina, Vitoš.

A. Trichomanes L. In saxosis supra Konjavo, Bučina, in m. Vitoš, Osog. Planina.

A. septentrionale Hll. In saxosis m. Vitoš, m. Osog. Planina, m. Konjavo Planina.

Athyrium filix femina Rt. In m. Vitoš, Osog. Planina, m. Konjavo Planina.

Cystopteris fragilis Brn. Prope Sofia, Poganov (Šk.), Petrov Han, Konjavo.

Polypodium vulgare L. Prope Kokalena (Šk.). in m. Vitoš, Osog. Planina.

P. Phegopteris L. M. Vitoš.

P. Dryopteris Fé. M. Vitoš, m. Osog. Planina.

Ceterach officinarum W. In rupibus calcareis supra Konjavo, Kostenbrod, Skenderli (Šk.), Poganov (Šk.).

Pteris aquilina L. Pr. Petrov Han, supra Bučina, m. Osog. Planina.

Botrychium Lunaria Sw. In graminosis m. Vitoš, m. Osog. Planina.

Lycopodium Selago L. In rupibus cacuminis m. Kom.

Equisetum Telmateja Ehr. In humidis circa Kneževo.

E. arvense L. Prope Skenderli, Sofia, Kneževo, Kermenlij (Šk.).

E. palustre L. Prope Sofia, Kistendyl, m. Vitoš.

E. limosum L. Prope Sofia (Šk.).

E. elongatum W. Prope Kistendyl.

4.

Příspěvky ku chemii sloučenin arsenu.

Sdělil prof. K. Preis, dne 10. února 1888.

II.

O Nilsonově trisulfarseničnanu sodnatém.

Ve zprávě o oxysulfarseničnanech sodnatých, předložené ve schůzi ze dne 13. ledna t. r., bylo ukázáno, že působením kysličníku arsenového v horký roztok sirníku sodnatého, zachová-li se poměr 1 mol As_2O_3 : 2 mol. Na_2S, vznikají vedle *arsenu*, vylučujícího se ve způsobě hnědé sedliny, *normalný arseničnan sodnatý* a různé *oxysulfarseničnany sodnaté.*

Průběh reakce jest rozdílný od právě poznamenaného, působí-li kysličník arsenový v nepoměrně menší množství sirníku sodnatého; v kterémžto případě se získají jakožto hlavní zplodiny vedle *disulfidu arsenu*, osazujícího se ve způsobě oranžové sedliny, *dinatriumarseniat* a *červená*, v šestibokých deskách krystalující sloučenina, kterou poznal již dříve *Nilson* (Journ. f. pr. Ch. N. F. *14.* 10. a násl.) vedle jiných ještě zplodin při rozpouštění sirníku arsenového ve vroucím roztoku sody a krystalisací vzniklého roztoku a popsal ji jakožto trisulfarseničnan sodnatý $Na_2O . 2 As_2S_3O_2 . 7H_2O$.

Hlavně má snaha předem k tomu se nesla, získati tuto Nilsonovu sloučeninu ve větším poněkud množství, abych zevrubněji ji mohl prozkoumati. Některá předběžná pozorování vzbudila totiž ve mně pochybnost o správnosti formuly právě poznamenané.

Poznal jsem následující dva způsoby za nejvýhodnější:

1. způsob. 1 č. žíravého natronu se rozpustí ve 4 č. vody a roztok sírovodíkem se nasytí. — 2·5 č. kysličníku arsenového *(na 1 mol. NaHS : 1 mol. As_2O_3)* se rozmíchá s malým podílem onoho sulfhydratu v řídkou kaši a ta se vnáší po dávkách do hlavního podílu zahřátého na vodní lázni roztoku sulfhydratu sodnatého; na konec se ještě as půl hodiny zahřívá. Vzniklá oranžová sedlina jest směs *bisulfidu arsenu* a nezměněného kysličníku arsenového. Kalná tekutina se nechá vychladnouti, pak sfiltruje. Získaný takto roztok se smísí s dvojnásobným objemem líhu; vzniknou dvě vrstvy, z nichž spodní jest vodná, olejovitá, hořejní řídká, líhová. Nechá-li se vše několik dní státi, ztuhne spodní vrstva v hustou kaši, skládající se z dro-

bounkých, sytě oranžových a větších bezbarvých krystalů. Po slití hořejního, řídkého, lihového roztoku jsem polil onu kaši malým množstvím vody a mírně zahřál. Bezbarvé krystaly se rozpustí, kdežto oranžový, drobně krystalinický podíl zůstane nezměněným.

Tento oranžový, krystalinický prášek, skládající se, jak mikroskopem bylo shledáno, z jednotlivých, příčně rýhovaných hranolků, jest *realgarem;* neboť jsa zahříván s roztokem sody, hnědne a arsen osazuje a kvantitativným rozborem nalezeno, že v sobě obsahuje 69·04% As a 30·66% S.

	Theorie	Nalezeno
As_2	70·07	69·04
S_2	29·93	30·66
	100·00	99·70

Vodný roztok, získaný vyluhováním výše poznamenané kaše a filtrací od realgaru oddělený, byl zkoncentrován a krystalisaci zůstaven; osazoval bezbarvé krystalky, jichž roztok s přebytečným dusičnanem stříbrnatým dal černou sedlinu sirníku, a hnědočervenou sedlinu arseničnanu stříbrnatého. Bezbarvé ty krystalky, které vedle realgaru ze spodní olejovité vrstvy se vyloučily, jsou tudíž *oxysulfarseničnanem sodnatým* a sice formuly $Na_2HAsSO_3 . 8 H_3O$, popsaný to v první úvaze *kyselý monosulfarseničnan sodnatý.* Kvantitativnou analysou bylo nalezeno 9·38% S a 20·45% As (theorie 9·25% S a 21·66% As).

Hořejní lihová vrstva osazovala volným vypařováním jednak bezbarvé krystalky *arseničnanu sodnatého* $Na_2HAsO_4 . 7 H_2O$, jednak šestiboké, granatové desky, *Nilsonova to červená sůl.*

Při poznamenané právě reakci kysličníku arsenového v roztok sulfhydratu sodnatého (1 mol. As_2O_3 : 1 mol. NaHS) vznikly tudíž *realgar* (As_2S_2), *oxysulfarseničnan sodnatý* ($Na_2HAsSO_3 . 8 H_2O$), *arseničnan sodnatý* $Na_2H\ AsO_4 . 7 H_2O$ a *Nilsonova červená sůl.* Část kysličníku arsenového zůstala nezměněna.

V nepoměrně větším množství se získá Nilsonova červená sůl, postupuje-li se následovně.

2. *způsob.* Roztok 1 č. žíravého natronu v 5 č. vody se nasytí sírovodíkem a k zahřátému roztoku se přičiní směs 4 č. kysličníku arsenového a 1 č. sirného květu; konečně se as půl hodiny vaří. Vznikne oranžová sedlina. Filtruje-li se za horka, získá se zlatožlutý filtrat, který však vychladnutím stuhne v oranžovou kašovitou hmotu; tato se *mírně* zahřeje a přičiňuje louhu sodnatého, až se vše rozpustí. Roztok ten skýtá krystalisací značné množství Nilsonovy čer-

vené soli, která se občas vybírá. Matičný louh konečně stuhne obyčejně opět v beztvarnou oranžovou hmotu; nechá-li se tato však nějaký čas, nejlépe ve vlhké atmosfeře, státi, přemění se ve směs šestibokých červených desek (Nilsonova sůl) a arseničnanu sodnatého ($Na_2HAsO_4 . 7H_2O$).

Z oranžové sedliny, filtrací za horka původního kalného roztoku získané a na filtru zbylé, lze další množství oněch červených krystalů získati, rozmíchá-li se s vodou, mírně-li se zahřeje a louhu sodnatého-li se opětně přidává, až oranžová barva zmizí; zbývá jen přebytečný bílý kysličník arsenový. Tekutina získaná osazuje krystalisací zase předem červené krystaly, později vedle nich arseničnan sodnatý.

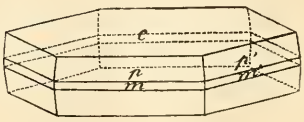
Poznamenané a podle obou vytknutých způsobů připravené, červené krystaly byly zevrubnému výzkumu podrobeny. Připomínám že k rozboru jsem použil co možná nejčistší preparaty, které nevykazovaly pod lupou téměř žádného znečistění. Mnohdy totiž na červených krystalech, na pohled velmi pěkných a čistých, nalezáme při ohledání lupou sem tam zvláště v záhybech, drobné částečky bezbarvé nějaké soli (bezpochybně arseničnanu sodnatého), což nijak nepřekvapuje, uvážíme-li, že se vylučují, zvláště v přípravě druhého způsobu, z tekutiny velmi husté a že je nelze překrystalováním čistiti. V některých případech jsem vybrané z hustého matečného louhu krystaly rychle oplaknul amoniakalnou vodou a teprvé pak papírem filtračním vysušil. Vytknuté právě možné skrovné znečistění, vysvětluje odchylky v číslicích, získaných analysou různých preparací.

Tvoří silně lesklé, šestiboké desky, barvy granatové anebo jsou-li drobné, více cinobrové. Plochy jehlancové i hranolové jsou poněkud zborceny a reflektují signal goniometru ve způsobě diagonalně protaženého pásma. *OP* jsou rovné, poseté však četnými, drobnými tabulkami téže sloučeniny. Mnohdy bývají jednotlivé krystalky srostly ve shluky, podobající se známým růžím haematitu. Výsledky měření jsou jen přibližné.

Soustava hexagonalní. $c = 7{\cdot}6009$.

Pozorované plochy: c $(0001) = oP$; p $(10\bar{1}1) = P$; m $(10\bar{1}0) = \infty P$. Poslední plocha vzácná.

	pozorováno (střed)	vypočtěno
$c:p$	*83° 30′	—
$p:m$	7	6°30
$p:p'$	59° 30	59°34



Krystaly opticky jednoosé; karakter dvojlomu negativný.

Výsledky kvantitativného rozboru různých preparací:

a) 0·3266 gr látky: 0·6148 gr $BaSO_4$ — *25·86%* S a 0·3064 gr $Mg_2As_2O_7$ — *45·42%* As.

b) 0·6976 gr látky: 1·3266 gr $BaSO_4$ — *26·13%* S.

c) 0·5173 gr látky: 0·9877 gr $BaSO_4$ — *26·24%* S; 0·7316 gr látky: 0·1208 gr NaCl — *6·4%* Na. 0·7300 gr látky při 100° sušeno 0·1120 gr H_2O — *16·17%* H_2O; 0·8455 gr látky žíháno s chromanem olovnatým 0·1541 gr H_2O — *18·32%* *vody* (*celkové*).

d) 0·3438 gr látky: 0·6390 gr $BaSO_4$ — *25·45%* S a 0·3257 gr $Mg_2As_2O_7$ — *45·81%* As, a 0·0652 gr Na_2SO_4 — *6·15%* Na.

e) 0·29054 gr látky: 0·5557 gr $BaSO_4$ — *26·31%* S a 0·2788 gr $Mg_2As_2O_7$ — *46·42%* As a 0·0511 gr Na_2SO_4 — *5·75%* Na; 0·8151 gr látky sušeno při 100° 0·1301 gr H_2O — *15·98%* H_2O.

f) 0·36992 gr látky: 0·6885 gr $BaSO_4$ — *25·57%* S.

Bylo tudíž nalezeno:

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	Průměrně
Na	—	—	6·40	6·15	5·75	—	*6·10*
As	45·42	—	—	45·81	46·42	—	*45·88*
S	25·86	26·13	26·24	25·45	26·31	25·57	*25·93*
H_2O*	—	—	18·32	—	—	—	*18·32*
							96·23
						O z diference	*3·77*
							100·00

Vodou se rozkládají ony červené krystaly, zůstavujíce žlutou sedlinu sirníku arsenového; z filtrované tekutiny lze kyselinu (ku př. chlorovodíkem), další množství sirníku arsenového vyloučiti; vždy pak ještě zůstává jeden podíl arsenu v tekutině ve způsobě kyseliny arsenové.

Kyselinou solnou, již zředěnou, se červené krystaly také rozkládají, vyloučí se žlutá sedlina sirníku arsenového a jeden podíl arsenu v roztoku zbyde. Abych vyšetřil kvantitativné v tom ohledu poměry, vařil jsem v prášek rozetřenou původní látku (různé preparace) s přebytečnou zředěnou kyselinou solnou a stanovil množství vyloučené sedliny, případně složení její a arsen v roztoku zbylý.

a) 1·0373 gr látky + 110 cm³ as 8procentové kyseliny solné vařeno půl hodiny. Sedlina na váženém filtru byla sebrána a ve vodní sušárně sušena až do konstantní váhy; vážila 0·700 gr, t. j. 67·3%

*) Sušením při 100° nalezeno bylo 16·17 a 15·98% H_2O.

původní látky. Při zahřívání v trubici shledáno však, že obsahovala v sobě ještě něco vody. 0·3261 gr této sedliny, páleno s chromanem olovnatým, dalo ještě 0·008 gr vody, což činí, přepočítáno na původní červenou sloučeninu, 1·67% a vážila tudíž chlorovodíkem vyloučená a vody úplně prostá sedlina *65·55%* látky původní. Ostatně zůstavila při spálení nepatrný netěkavý zbytek.

b) 1·1379 gr látky předem polito vodou; po dvou dnech přesycena kalná tekutina kyselinou solnou. Sušením sebrané na filtru sedliny ve vodní sušárně až do konstantní váhy získáno 0·7180 gr, která i pálením v trubičce neposkytnula žádné vody více, byla tedy úplně suchá. Na původní sloučeninu přepočítáno, získáme *63·90%*. Tato sedlina obsahovala v sobě podle rozboru *59·97%* As a *40·62%* S, byla tudíž sirníkem arsenovým (As_2S_3, theoreticky 60·96% As a 39·03% S).

c) 2·3286 gr látky + 150 cm³ 5tiprocentové kyseliny solné zahříváno 3 hodiny. Sedliny, sušené ve vodní sušárně, získáno 1·6564 gr — 71·13%. Obsahovala však v sobě ještě 5·20% H_2O (stanovena žíháním s chromanem olovnatým) čili na 71·13 — 3·8 č. H_2O, tak že získáno z původní látky působením chlorovodíku zředěného 71·13 — 3·8 = *67·33%* vody dokonale zbavené sedliny. Sedlina nebyla úplně těkavá, nýbrž zůstavovala skrovný zbytek.

d) 1·0956 gr látky hodinu vařeno s 5tiprocentovou kyselinou solnou; sedliny, ve vodní sušárně sušené, získáno 0·7774 gr — 70·9%; po odečtění vody, v ní ještě obsažené a žíháním s chromanem olovnatým stanovené, zbylo *67·9%*. I tato sedlina zůstavovala při zahřívání skrovný zbytek.

e) 1·7211 gr látky + 100 cm³ vody + 10 gr konc. kyseliny solné vařeno. Sedliny 1·1364 — *66·01%*. Filtrat sražen sírovodíkem. vyloučený sirník oxydován kyselinou dusičnou a naváženo 0·2542 gr $Mg_2As_2O_7$ — *7·15%* As.

f) 2·0718 gr látky vařeno 3 hodiny se zředěným chlorovodíkem (opomenuto zaznamenati koncentraci). Získáno sušením při 100° 1·3572 gr sedliny — *66·26%*. Z filtratu vyloučeno sírovodíkem 0·2719 gr sirníku arsenového — *8·00%* As.

Čísla, při rozkladu červené soli zředěnou kyselinou solnou získaná, také jen přibližně se shodují. Příčina jest dvojí: jednak poslední podíly původní soli vzdorují rozkladu kyselinou, neboť vždy v sobě obsahovala vyloučená sedlina třebať jen malé, ale přece ještě patrné množství netěkavých součástek (v jednom případě jsem nalezl 0·16% Na). Za druhé se podle doby varu a koncentrace kyseliny solné

rozpouští poněkud vyloučený sirník arsenový.*) Zvláštního ještě povšimnutí zasluhuje pozorování, že ty vyloučené sedliny ve vodní sušárně neztrácejí veškerou vodu.

V amoniaku se původní červená sůl rozpouští; nastane však hlubší rozklad, neboť odpařením roztoku nelze více původní sůl získati. Přesytí-li se onen amoniakalný roztok dusičnanem stříbrnatým, a sfiltruje-li se černá sedlina sirníku stříbrnatého, poskytuje filtrat, neutralisuje-li se kyselinou dusičnou, *žlutou* sedlinu *arseňanu* stříbrnatého. Sloučenina by byla podle této reakce sloučeninou *arsenovou.* Neboť všechny sulfarseničnany a oxysulfarseničnany sodnaté poskytují za reakcí právě poznamenanou hnědočervenou sedlinu arseničnanu stříbrnatého.

Také v louhu sodnatém původní červená sůl se rozpouští; zahříváním se tento roztok kalí a osazuje značné množství *arsenu.* Sfiltrovaný roztok poskytuje krystalisací *bezbarvou sůl.* Rozpustí-li se tato bezbarvá sůl ve vodě a smísí-li se roztok s přebytečným dusičnanem stříbrnatým, vznikne černá sedlina sirníku a hnědočervená sedlina arseničnanu stříbrnatého; jest tudíž oxysulfarseničnanem. Poprvé vyloučenou sůl jsem překrystaloval z vody; 1. frakce obsahovala v sobě *14·83*% S, druhá frakce *13·92*% S, jest to tedy *normalný disulfarseničnan sodnatý* ($Na_3AsS_2O_2 . 12H_2O$), který obsahuje v sobě 14·04% S. Jindy jsem obdržel bezbarvé krystaly, jež obsahovaly v sobě 11·40% S a 16·15% As, blížily se tudíž složením Geutherově soli. Bezpochyby, že tu podle množství a koncentrace louhu a doby zahřívání různé oxysulfarseničnany sodnaté vznikají. Velmi důležité však na každý pád jest tvoření se arsenů a oxysulfarseničnanů sodnatých vůbec při rozkladu původní červené soli louhem sodnatým, jelikož dokazuje, že tato sloučenina nemůže býti jednoduchým oxysulfarseničnanem sodnatým.

Habitus i procentové složení, nýbrž veškeré vlastnosti (až na jeden, na kterýžto rozdíl dále ještě zvláště poukážu) popsané v předchozím červené sloučeniny se úplně shodují s vlastnostmi granatových, deskovitých, šestibokých krystalů, jaké Nilson (Journ. f. prakt. Ch. N. F. XIV. 14 a násl.) získal vedle jiných ještě zplodin působením sirníku arsenového ve vroucí roztok vody a které prohlásil za *trisulf-*

---

*) Uveřejnil jsem před lety (Listy Chemické VI. příl. str. 22.) krátkou úvahu, ve které jsem dokázal, že i v silně zředěné, ale horké kyselině solné se sírník arsenový rozpouští a sice jest množství rozpuštěného sirníku úměrné koncentraci chlorovodíka a době varu.

arseničnan sodnatý $Na_2O . 2As_2S_3O_2 . 7H_2O$. Stůjtež zde výsledky rozborů Nilsonových a k vůli srovnání střed mých rozborů.

		Nilson	*Průměrně*	Průměrné složení preparatů mnou připravených
Na	6·54	6·37	6·45	6·10
As	44·82	45·36	*45·09*	45·88
S	26·00	26·29	*26·15*	25·93
H_2O	18·50	18·79	*18·64*	18·32
			96·33	96·23
		O z diference	**3·67**	**3·77**
			100·00	100·00

Kyslík, z diference stanovený, obnáší tudíž v obou případech as 3·7%.

Ostatně jsem připravil též podle původního Nilsonova předpisu onu červenou kyselinu, mimo to jsem v druhé preparaci poněkud poměry změnil, které podle předběžných pokusů lepší výtěžek poskytují než původní předpis Nilsonův: Rozpustí-li se 5 č. krystalované sody v 6 č. vody, vnáší-li se pak do vroucího roztoku 4 č. arsentrisulfidu, a postaví-li se filtrovaný roztok do eksikatoru, zbývá na konec kašovitá směs červených krystalů a bezbarvých solí; poleje-li se *malým* jen množstvím vody (aby červené krystaly se nerozkládaly), rozpustí se ony bezbarvé soli a zbývají pěkné desky červené soli.

0·52148 gr této červené soli dalo 1·0143 gr $BaSO_4$ — *26·73%* S a 0·4960 gr $Mg_2As_2O_7$ — *46·05%* As, tedy výsledky to, s předchozími se shodující.

1·7548 gr rozetřené soli vařeno bylo 3 hodiny se zředěným chlorovodíkem (1 : 6); vzniklá žlutá sedlina sušena byla předem do konstantní váhy ve vodní sušárně i nalezeno takto 1·1915 gr sedliny = 67·90%. Zahříváním v trubičce shledáno, že sušením tím nebyla veškerá voda ještě vypuzena; 0·3961 gr této ve vodní sušárně sušené látky páleno bylo s chromanem olovnatým i nalezeno 0·0183 gr H_2O i skládá se oněch 67·90% ve vodní sušárně sušené látky tudíž ze *64·77* % látky vody prosté a 3·13% H_2O. Část té sedliny v ammoniaku rozpuštěná dala s přebytečným roztokem dusičnanu stříbrnatého po filtrování sirníku stříbrnatého a neutralisací kyselinou dusičnou *žlutý arsenan stříbrnatý.*

Nilson přiřknul červené sloučenině, o které stále v této úvaze se jedná, formulu $Na_2O . 2As_2S_3O_2 . 7H_2O$, a nazval ji tudíž trisulfarseničnanem sodnatým. Rozhodujícím pro něho v té příčině byl rozklad zředěnou kyselinou solnou. Nalezl totiž ve dvou pokusech

76·54 resp. 77·64% nerozpustného zbytku; analysou pak shledal, že obsahují tyto sedliny průměrně 54·12% As a 35·16% S, ostatek (10·72%) považoval za kyslík. Složení této sedliny odpovídá anhydridu kyseliny trisulfarseničné $As_2S_3O_2$ (theoret. 53·96% As, 34·53% S a 11·51% O). Ač jsem rozklad kyselinou několikráte opakoval, nikdy jsem nezískal množství sedliny, které by se 76·54 resp. 77·64% blížilo. Byla-li sedlina dokonale zbavena vody, získal jsem jí maximalně 67·9%, v kterémžto případě však obsahovala v sobě ještě něco žíraviny, jelikož zůstavila při zahřívání skrovný zbytek. V případech, kdy jsem dospěl k číslicím (sušením ve vodní sušárně), blízkým 70%, obsahovala sedlina vždy v sobě ještě vodu.

Na základě veškerých svých pozorování považuji formulu Nilsonovu za nesprávnou a sice z následujících důvodů:

1. Analysou vyšetřené procentové složení se přes příliš odchyluje od theoretického složení, vypočtěného podle formuly $Na_2O . 2As_2S_3O_2 . 7H_2O$.

	Průměr Nilsonových rozborů	Průměr mých rozborů	Theor. složení $Na_2O2As_2S_3O_2 . 7H_2O$
Na	6·45%	6·10%	6·18%
As	*45·09* „	*45·88* „	*40·32* „
S	26·15 „	25·93 „	25·81 „
H_2O	18·64 „	18·32 „	16·94 „
O (z difer.)	3·67 „	3·77 „	**10·75** „

Diferenci, zvláště v kyslíku, nelze pouhým znečistěním analysovaných preparatů vysvětliti.

2. Vaří-li se granatová sůl (podle mých předpisů i podle Nilsonova připravená), s louhem sodnatým, *vylučuje se arsen* a z roztoku krystalují bezbarvé oxysulfarseničnany sodnaté. $Na_2O2As_2S_3O_2 . 7H_2O$ s louhem sodnatým *nemůže žádného arsenu* poskytnouti.

3. Amoniakalný roztok červené soli dává s roztokem stříbrnatým *reakci arsenovou.* Všechny bezpečně dosud popsané oxysulfarseničnany sodnaté dávají poznamenaným způsobem reakci arseničnou.

4. Pálením směsi červené soli a sody bezvodé v trubičce vznikne *zrcadlo arsenové*, které by se objeviti nemohlo, kdyby ona sůl byla prostým oxysulfarseničnanem sodnatým.

5. Všechny dosud poznané oxysulfarseničnany alkalické (mnou v první zprávě popsané, Geutherova i Cloezova sůl) jsou bezbarvé soli; jediný Nilsonův oxysulfarseničnan výminečně by byl červeným.

Jaká formula přísluší tedy vlastně oné červené soli? Analytické výsledky i některé reakce (rozklad vodou a kyselinou solnou, tvoření

se zrcadla arsenového při žíhání vodou, reakce amoniakalného roztoku s dusičnanem stříbrnatým) by tomu nasvědčovaly, že jest červená sůl oxysulfarsenanem sodnatý. Poměrně nejjednodušší formula by byla $NaAs_3S_4O . 5H_2O$ (Na 4·78, As 46·66, S 26·87, O 3·32 a H_2O 18·68); jednak však odchýlka mezi nalezeným a theoretickým množstvím natria jest příliš značná ($^1/_5$ theoretického množství), jednak rozklad vodou nasvědčují, že jest formula mnohem komplikovanější. Velmi dobře vyhovuje veškerým požadavkům formula: $Na_8As_{18}S_{24}O_7 . 30H_2O$ čili $4Na_2O . 8As_2S_3 . As_2O_3 . 30H_2O$.

	Průměr analys Nilsonových	Průměr analys mých	Theoretické složení $Na_8As_{18}S_{24}O_7 . 30H_2O$
Na	6·45	6·10	6·23
As	45·09	45·88	45·66
S	26·15	25·93	26·02
O	3·67	3·77	3·79
H_2O	18·64	18·32	18·30
	100·00	100·00	100·00

Kyselinou solnou zředěnou se pak rozkládá ona sloučenina následovně:

$$\begin{array}{r|l} & 8\,NaCl \\ Na_8As_{18}S_{24}O_7 & 8\,As_2S_3 \\ 8HCl & As_2O_3 \\ & 4\,H_2O \end{array},$$

kterýžto rozklad vyžaduje *66·61* As_2S_3, kdežto nalezeno mnou bylo 65·53, 63·90, 67·33, 67·90, 66·01 a 66·26.

Červená sůl by podle dosavadních výzkumů tedy byla oxysulfarsenan sodnatý: $4Na_2O . 8As_2S_3 . As_2O_3 . 30H_2O$.

Nepovažuji studium červené soli ještě za ukončené; jest totiž možno, — některé vlastnosti k tomu aspoň poukazují — že by ona červená sloučenina byla přece jen oxysulfarseničnanem, ale nikoli jednoduchým, sodnatým, nýbrž arseničito-sodnatým, ve kterém tudíž disulfid arsenu se vyskytuje jakožto zásaditá součást. Formula její by v tom případě byla: $4Na_2O . 6As_2O_2 . 3As_2S_4O_2 . 30H_2O$. Jsouť to zvláště červená barva a rozklad louhem, které ve mně vzbudily domněnku v možnost této formuly.

Při rozkladu louhem alkalickým by měl předem vzniknouti *normalný disulfarseničnan sodnatý*, který také skutečně byl postihnut (se 14% S viz na str. 80):

$$\begin{array}{r|l} 4Na_2O . 6As_2S_2 . 3As_2S_4O & 6Na_3AsS_2O_2 \\ 12NaOH & 6As_2S_2 \\ & 6H_2O \end{array}$$

Vytisněný pak trisulfid arsenu se rozkládá dalším žíravým natronem, způsobem, jaký byl Geuther (Lieb. Ann. *240.* 223) popsal; vylučuje se *arsen* a v roztoku zbývají oxysulfarseničnany sodnaté.

Nýbrž i průběh obou reakcí, v úvaze dne 17. ledna předložené a v přítomné práci zaznamenaných, jaký se objevuje, reaguje-li buď 1 mol. As_2O_3 v 2 mol. Na_2S anebo 1 mol. A_2O_3 v 1 mol. NaHS, činí posléze poznamenanou formulu možnou, nýbrž i pravděpodobnou. Můžeme si představiti, že se předem část kysličníku arsenového částečně mění působením sirníku alkalického v sirník arsenový a ten pak s nezměněným kysličníkem arsenovým a vzniklou žíravinou dále reaguje. Poměrné množství té žíraviny praedisponuje další průběh reakce.

Je-li původní množství sirníku alkalického poměrně značné (na 1 mol. As_2O_3 : 2 mol. Na_2S), tu praedisponuje ten přebytek silné zásady utvoření co největšího množství kyseliny arseničné resp. oxysulfarseničné, a sice se děje tato oxydace na útraty sirníku resp. kysličníku arsenového, které postoupivše síru a kyslík, v arsen se zredukují. Průběh reakce lze as takto vyznačiti:

$$3As_2O_3 + 6Na_2S = 2As_2S_3 + As_2O_3 + 6Na_2O$$

$$5(2As_2S_3 + As_2O_3 + 6\,Na_2O) = 3\,Na_2O\,.\,As_2O_5 + 6\,(3Na_2O\,.\,As_2S_4O) + 2(3Na_2O\,.\,As_2S_3O_2) + 12As + 3Na_2O$$

Konečné zplodiny rozkladu jsou podle těchto rovnic arsen, arseničnan sodnatý a oxysulfarseničnany sodnaté, které vesměs byly skutečně nalezeny.

V případě druhém, kde nepoměrně menší množství sirníku alkalického bylo upotřebeno (1 mol. As_2O_3 : 1 mol. NaHS vzato, část As_2O_3 však zůstala nezměněna), utvoří se také přiměřeně menší množství kyseliny arseničné resp. oxysulfarseničné a sice opět na útraty části sirníku resp. kysličníku arsenového; redukce ustane vzhledem k skrovnějšímu množství vzniklého oxysulfarseničnanu na sloučenině As_2S_2, který se částečně co takový vyloučí, částečně však jakožto slabá zásada společně s natronem a kyselinou sulfarseničnou se slučuje v labilnou, snadno rozložitelnou sloučeninu, červené to krystaly.

Následující rovnice mají toliko naznačiti poznamenaný právě průběh, aniž bych je považoval za pravý výraz dotyčné reakce; jest zajisté mnohem komplikovanější.

$$2As_2O_3 + 3NaHS = As_2O_3 + As_2S_3 + 3NaOH$$

$$4(As_2O_3 + As_2S_3) = As_2S_4O + As_2O_5 + 4As_2S_2$$

$$3(As_2S_4O + As_2O_5 + 4As_2S_2) + 20NaOH = \underbrace{4Na_2O\,.\,6As_2S_2\,.\,3As_2S_4O}_{\text{červené krystaly}} + 3(2Na_2O\,.\,H_2O\,.\,As_2O_5) + 6As_2S_2$$

Považuji pronešené v předchozím důvody za dosti závažné, abych prohlásiti mohl, že Nilsonova červená sůl *není trisulfarseničnanem sodnatým* $Na_2O . 2As_2S_3O . 7H_2O$, nýbrž že jí přísluší *empirická formula* $Na_8As_{18}S_{24}O_7 . 30H_2O$. Zdali jest oxysulfarsenanem sodnatým anebo oxysulfarseničnanem arseničito-sodnatým, nemohu dnes definitivně rozhodnouti. Provedu další ještě zkoušky, jimiž as se mi podaří, tuto otázku bezpečně zodpověditi. Prozatím považuji první náhled, podle kterého jest červená sloučenina oxysulfarseničnanem sodnatým, za oprávněnější, jelikož vysvětluje veškeré její vlastnosti a reakce.

---

5. a.

O zpracování ceritu.

Sdělil **Jar. Formánek** dne 10. února 1888.

Máli se zpracovati větší množství ceritu, možno postupovati následujícím způsobem, zakládajícím se na nesnadné rozpustnosti hydratu ceřičitého a snadné rozpustnosti hydratu lanthanu a didymu v silně zředěném chlorovodíku. Jemně rozetřený cerit rozloží se v ploché a prostranné litinové míse koncentrovanou kyselinou sírovou a s touto odpaří se až k suchu. Teplá ještě hmota rozetře se na prášek a vnáší se po vychladnutí po částech do ledové vody; tu získaný a filtrovaný takto roztok síranu ceru, lanthanu a didymu se sváří, vylučující se za varu sírany ceru, lanthanu a didymu z tekutiny se vybírají a na filtru vroucí vodou promejou; promývací tekutina a matiční louh, z něhož se varem téměř ničeho již nevylučuje, se okyselí kyselinou solnou a srazí kyselinou štavelovou; vyloučené štovany obsahují v sobě největší podíl ytternatých zemin, které se zvlášť zpracují. Sírany ceru, lanthanu a didymu se vpraví do velké cukernice a polejou se velkým přebytkem koncentrovaného louhu sodnatého. Vyloučený hydrat ceru přemění se v hydrat ceřičitý tím způsobem, že se do řídké kaše uvádí plynný chlor tak dlouho, až veškerá hmota se zbarví oranžově. Sedlina se pak důkladnou dekantací promyje. Promyté hydraty se polejou takovým množstvím kyseliny solné (zředěné v poměru 1 : 10), aby po důkladném promíchání se objevila kyselá reakce, načež se nechá asi hodinu za chladu státi; čirá tekutina, v níž se rozpustil skoro veškerý lanthan a didym a jen sledy ceru, se sleje a extrakce zředěnou kyselinou solnou se opakuje tolikráte, až veškerý cer jest zbaven lant-

hanu a didymu. Obdržíme takto jednak hydrat ceřičitý s malým množstvím lanthanu a didymu, jednak roztok, obsahující téměř veškerý lanthan a didym a jen stopy ceru. Poslední podíly ceru odstraní se z roztoku velmi snadno dle návodu p. prof. Štolby, kysličníkem zinečnatým a chameleonem. Vyloučená sedlina, obsahující veškerý cer, se odfiltruje, filtrat se silně okyselí kyselinou solnou a lanthan i didym srazí se z roztoku za varu kyselinou šťavelovou ve skrovném nadbytku; vyloučené šťovany okamžitě se filtrují a vroucí vodou, slabě okyselenou, se promejou. Seznal jsem, že v případě, kdy se roztok silně okyselí a po srážení ihned filtruje, s lanthanem a didymem ona část manganu a zinku, která v roztok přešla, se nesráží. Promyté šťovany se vysuší a prudce vyžíhají. Obdržíme kysličníky lanthanu a didymu, které jsou úplně prosty cizích kovů a zpracují se dále dle známých method.

---

5. b. Příspěvky ku spektralné analysi.

Jaroslav Formánek.

Absorbční spektrum síroarseničnanu sodnatého.

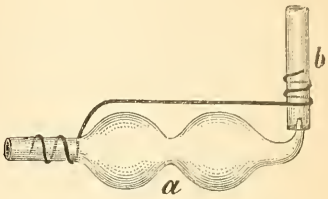
A. Vogel*) popisuje spektralnou kvalitativnou reakci na hliník, dle něhož se ku roztoku kamence hlinitého za určitých podmínek přidá alkoholického roztoku purpurinu; růžově zbarvená tekutina pozorována spektroskopem dává charakteristické pásky absorbční. Při podobném vyšetřování roztoku síroarseničnanu sodnatého objevila se nápadně silná reakce hliníková, ač praeparat, jak jsem kvalitativnou zkouškou seznal, absolutně hliníka byl prost. Zkoumal jsem zjev ten zevrubněji a seznal, že roztok síroarseničnanu, pomísen alkoholickým roztokem purpurinu, dává rovněž růžový roztok, který pozorován spektralným aparatem, dává podobné karakteristické pásy jako hliník v zelené části spektra. Měřením pak jsem shledal, že se pásky síroarseničnanu sodnatého a solí hlinitých polohou poněkud liší. Na mém aparatu nacházely se nejvýznačnější pásy hliníkové (třetí nebyl měřen, ježto není dosti intensivní) mezi 60—70 stupněm a mezi 79—86 stupněm Bunsenovy škály a pásy síroarseničnanu mezi 59—68 stupněm a 76—82 stupněm Bunsenovy škály. (Na = 50.) Z té příčiny, chceme-li vedle síroarseničnanu na hliník zkoušeti, nutno dříve kyselinou onen rozložiti.

---

*) B. d. d. G. 1876. 1641.

Demonstrace spekter solí halových.

Mitscherlich *) popsal způsob, kterým lze pozorovati spektra chloridů bromidů a jodidů alkalických a zemin alkalických. Abych způsob ten zjednodušil, konstruoval jsem kahan, kterým možno spektra těchto solí snadno vyvoditi. Sestává ze skloněné trubice, opatřené dvěma kulicema *a*, vytažené na jednom konci do špičky a v pravém úhlu ohnuté. Nad úzkým otvorem upevněna jest pomocí drátu kolmo krátká trubice skleněná *b*; dolejší část přikryta jest síťkou, by při zahřívání kulic plyn dole nechytl. Chceme-li pozorovati spektra chloridů, nalejeme do kulic koncentrovaný chlorovodík, který se mísí s plynem a jehož množství v plynu se může regulovati zahříváním kulic. Nalejeme-li bromu do kulic, tu procházející plyn mísí se s parami bromu. Za účelem pozorování jodidů nasypeme do kulic jodu, kahan nejlépe vložíme na písečnou lázeň a zahříváme; páry jodu mísí se tu s plynem. Ponoříme-li do plamene plynového, pomíseného parami uvedených látek, některou halovou sůl alkalickou neb zeminu alkalickou a pozorujeme zbarvený plamen spektroskopem, zjeví se nám spektrum dotyčné halové sloučeniny. Podobně barví měděný drát (nachází-li se v kulicích současně chlorovodík) plamen modře a dává krásné spektrum chloridu měďnatého.



6.

Applications de Géométrie cinématique

par Mr. le Prof. **A. Mannheim.**

(Présenté par M. F. Studnička, dans la séance du 10. Fevrier 1888.)

Dans son intéressante Communication du 28. Octobre 1887., Mr. G. de Longchamps a résolu quelques problêmes, que je vais traiter en fesant usage de la Méthode cinématique, Méthode que j'ai fait connaître il y a longtemps et dont les applications sont si nombreuses. Je retrouverai ainsi, par des procédés à la fois uniformes

*) Pogg. An. 122.

et simples, quelques uns des résultats obtenus par Mr. de Longchamps et j'en ajouterai d'autres, qui sont nouveaux.

On donne (fig. 1.) une circonférence C de centre o et son diamètre pq. Des points p et o, on mène les parallèles pa, ob: quel est le point de contact de ab avec la courbe qu'enveloppe cette droite, lorsque ob tourne autour de o.

Lorsque ob et pa, qui restent parallèles, ont tourné simultanément d'un même angle, l'arc sous-tendu par l'angle de sommet o est moitié de l'arc sous-tendu par l'angle de sommet p: à cause de la mesure de ces angles égaux.

On a donc, pour un déplacement inft. petit de ob, en désignant par $d(a)$, $d(b)$ les arcs de C parcourus par a et b:

$$d(a) = 2d(b).$$

Soient m le point de contact de ab avec son enveloppe et t le point de rencontre des tangentes at, bt à C, on a:*)

$$\frac{d(a)}{d(b)} = \frac{at \times am}{bt \times bm} = \frac{am}{bm}$$

et, en tenant compte de la relation précédente, il vient:

$$am = 2 . bm$$

Ainsi: on obtient le point de contact m de ab avec son enveloppe en partageant ab en trois parties égales et en prenant le point de division le plus rapproché de b.

Autrement. Elevons la perpendiculaire $m\beta\alpha$ à ab. Appelons α, β les points de rencontre de cette droite avec ao, bo. On a**)

$$\frac{d(a)}{d(b)} = \frac{a\alpha}{b\beta}$$

par suite $a\alpha = 2 . b\beta$.

Les triangles semblables $am\alpha$, $bm\beta$ donnent

$$\frac{am}{mb} = \frac{a\alpha}{b\beta} = 2$$

donc $am = 2 . mb$. Ce qu'il fallait trouver.

*) Voir mon Cours de Géométrie descriptive, 2ième édition, page 210.
**) Loc. cit. page 205.

Remarquons aussi que ces triangles montrent que $m\alpha = 2m\beta$. *Centre de courbure de la cardioïde*) enveloppe de ab.* La droite ab étant partagée dans un rapport constant par le point m, où elle touche son enveloppe, on obtient le centre de courbure μ de cette enveloppe en partageant $\alpha\beta$ au point μ comme le point m partage ab.**) Les triangles $\alpha o\beta$, atb sont semblables et les points m et μ sont homologues. On obtient alors le point μ en prenant le point de rencontre de $\alpha\beta$ avec la perpendiculaire abaissée de o sur la droite tm. Cette perpendiculaire et tm sont, en effet, des droites homologues.

La perpendiculaire abaissée du point o sur tm passe par le pôle de cette droite, c'est à dire par le point c, harmonique conjugué de m, par rapport à ab. Mais comme le rapport de am à mb est égal à 2, le point c s'obtient en prolongeant ab de sa propre longueur ou encore en prenant le point de rencontre de ab et de qc menée parallelement à ob. Ainsi:

Le centre de courbure μ est à la rencontre de la normale $m\alpha$ et de la droite oc.

Normale en t à la trisectrice décrite par ce point. Indépendament de la nature de la courbe (t), lieu du pôle de ab par rapport à C, nous allons construire la normale à cette courbe. Soit tv la normale demandée. Pour un déplacement inft. petit de ab, le triangle abt se déforme et donne***)

---

*) Dans cette courte Note de Géométrie cinématique, nous ne nous arrêtons pas à demontrer que la courbe (m) lieu des points tels que m est l'épicycloide engendrée par le point m de la circonférence décrite sur $b\beta$ comme diamètre lorsque cette courbe route sur la circonférence décrite du point o comme centre avec $o\beta$ pour rayon.

Cette dernière circonférence rencontre op au point r tel que $or = \frac{op}{3}$. La conchoide relative à cette circonférence, pour des droites qui partent de r et sur lesquelles on porte $\frac{2op}{3}$, est aussi la courbe (m).

Enfin cette courbe (m) est aussi la podaire obtenue en projetant le point r sur les tangentes à la circonférence décrite sur rq comme diamètre.

En partant de l'un ou de l'autre de ces modes de génération de la cardioïde (m), il est facile d'obtenir le centre de courbure de cette courbe. On appliquera pour cela ce qui se trouve dans mon Cours de Géométrie descriptive, 2ième edition, pages 194 et suivantes.

**) Loc. cit. page 206.

***) Loc. cit. 206.

$$\frac{d(a)}{d(t)} = \frac{ao}{tu}$$

$$\frac{d(t)}{d(b)} = \frac{tv}{bo}$$

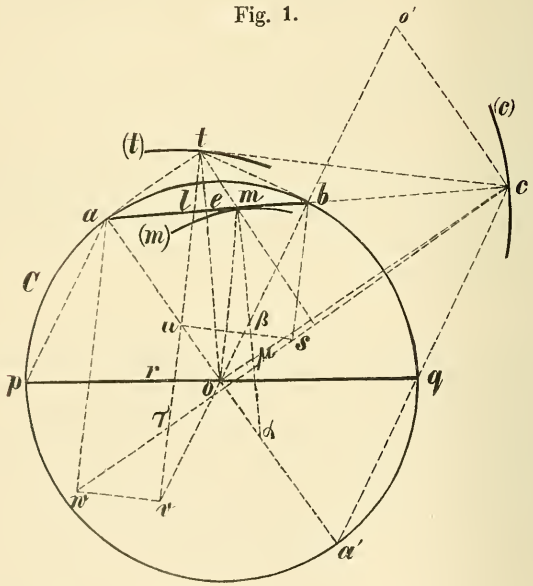
$$\frac{d(b)}{d(a)} = \frac{1}{2}$$

Multipliant membre à membre ces trois égalités, il vient:

$$tv = 2 \,.\, tu$$

Ainsi la normale en t à la courbe (t) est la droite tv limitée à bo et partagée par ao en deux parties égales.

Fig. 1.



Les droites ov, ou, ot et la parallèle menée de o à tv forment alors un faisceau harmonique dont les rayons divisent harmoniquement ab. Les points de rencontre des trois rayons ov, ou, ot, avec ab, sont b, a et e milieu de ab, donc le quatrième rayon coupe ab au point m. Ainsi: la normale en t à (t) est parallèle à om.

La tangente en t à (t) est alors la polaire du point m, puisque cette droite passe par t et qu'elle est perpendiculaire à om. On obtient

cette polaire en joignant le point t au point c, harmonique conjugué de m par rapport à ab.

Ainsi: la tangente en t à (t) est la droite qui joint le point t au point de rencontre c de ab et de la parallèle qc à ab.

Lorsque ab se déplace le point c décrit nne courbe (c). Pour avoir la normale en c à cette courbe, il suffit de remarquer qu'on a une droite mobile ab qui touche son enveloppe en m et qu'on a porté sur cette droite le segment bc égal au segment ab. On a donc la normale en c à (c) en joignant ce point à l'extrémité du segment obtenu en prolongeant $\alpha\beta$ de sa propre longueur; mais, d'après une remarque précédente, on est ainsi conduit au point m, donc:

La normale en c à (c) est la droite cm.*)

Centre de courbure de la trisectrice (t). Le triangle atc se déforme pendant le déplacement de ab, il donne

$$\frac{d(t)}{d(a)} = \frac{tu}{ao}$$

$$\frac{d(a)}{d(c)} = \frac{a\alpha}{cm}$$

et en appelant τ le centre de courbure demandé

$$\frac{d(c)}{d(t)} = \frac{cl}{t\tau}$$

Multipliant membre à membre ces trois égalités, il vient:

$$1 = \frac{tu \times a\alpha \times cl}{ao \times cm \times t\tau}$$

---

*) Il résulte de là que (c) est une développante de (m). Il est facile de voir que (c) est l'épicycloide engendrée par le point c de la circonférence égale à C qui touche cette courbe en b et roule sur elle. Le centre de cette circonférence mobile est o', qui est à la rencontre de ob et de la parallèle co' à oa.

La courbe (c) est aussi la conchoide relative à C que l'on obtient en portant sur des droites telles que $a'c$, qui passent toujours par q, des segments égaux à pq.

Enfin (c) est la podaire qu'on obtient en projetant q sur les tangentes à la circonférence décrite du point p comme centre avec pq pour rayon.

Après tout cela, il est presque inutile d'ajouter que (c) est une cardioïde.

Mais $cm = \frac{4}{3} bc$, $a\alpha = \frac{4}{3} ao$; on a donc $\frac{t\tau}{tu} = \frac{cl}{cb}$.

De là cette construction: on élève à tu la perpendiculaire us et du point b, on mène bs parallèlement à tu, ces deux droites se coupent en s: la droite cs rencontre tu au centre de courbure τ. On trouve une construction analogue en employant a au lieu de b. Si l' on emploie un point w analogue à s la droite wc donne τ. Enfin si l'on détermine s et w, c'est sw qui donne τ.

Les triangles $wv\tau$ et $us\tau$ sont semblables, et l'on a

$$\frac{v\tau}{\tau u} = \frac{wv}{us}.$$

Mais ce dernier rapport est égale $\frac{al}{lb}$ donc:

le centre de courbure τ partage vu comme le point l partage ab.

7.

Über die allgemeine Auflösung der unbestimmten Gleichung zweiten Grades $axy + x^2 - y^2 = \pm 1$.

Mitgetheilt von Prof. Dr. F. J. Studnička am 24. Februar 1888.

Zu den einfachsten unbestimmten Gleichungen zweiten Grades gehört unstreitig die nur mit einem einzigen Zahlenkoëfficienten a versehene Gleichung

$$axy + x^2 - y^2 = \pm 1, \tag{1}$$

deren allgemeine Auflösung sich ebenfalls sehr einfach gestaltet, wenn man die Fundamentaleigenschaft der Näherungswerthe eines Kettenbruches

$$1/a_1 + 1/a_2 + 1/a_3 + \ldots + 1/a_k + \ldots$$

für den Fall verwendet, wo für jeden Werth von k

$$a_k = a$$

Geltung hat. Denn in diesem besonderen Falle folgt aus der bekannten Relation

$$p_{n-1}\, q_n - p_n\, q_{n-1} = (-1)^n,$$

wo p_k den Zähler, q_k den Nenner des k-ten Näherungswerthes bedeutet und somit, wie ich an einem anderen Orte*) gezeigt habe,

$$q_n = a^n + (n-1)_1\ a^{n-2} + (n-2)_2\ a^{n-4} + \ldots = p_{n+1} \qquad (2)$$

sich zur independentes Darstellung den n-ten Näherungswerthes verwenden lässt, zunächst

$$q_{n-2}\, q_n - q_{n-1}^2 = (-1)^n,$$

und wenn man die rekurrente Darstellung von q_n, nämlich

$$q_n = a q_{n-1} + q_{n-2},$$

benützt und diesen Werth in die vorangehende Relation einsetzt, schliesslich

$$a q_{n-2}\, q_{n-1} + q_{n-2}^2 - q_{n-1}^2 = (-1)^n.$$

Fassen wir daher q_{n-2} als x und q_{n-1} als y auf, so gelangen wir hiedurch zur Gleichung (1), nämlich

$$axy + x^2 - y^2 = \pm 1,$$

und sehen nun, dass ihre allgemeine Auflösung in der Formel (2) gegeben ist, indem im ersten Falle, wo rechts $+1$ steht,

$$\begin{aligned} x &= p_{2n-1} = q_{2n-1}, \\ y &= q_{2n-1}\ , \end{aligned} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \ldots)$$

im zweiten Falle hingegen, wo auf der rechten Seite (-1) enthalten ist, umgekehrt

$$\begin{aligned} x &= p_{2n} = q_{2n-1}, \\ y &= q_{2n}. \end{aligned} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \ldots)$$

---

*) Časopis pro pěstov. math. a fys. R. III. pag. 61. 1874.

Es handelt sich also hiebei nur um das für beliebige Werthe von n zu berechnende Polynom (2), welches auch in den beiden Formen

$$q_{2n} = \sum_{k=0}^{n} (n+k)_{2k} \quad a^{2k} \quad , \tag{3}$$

$$q_{2n-1} = \sum_{k=0}^{n-1} (n+k)_{2k+1} a^{2k+1} \tag{4}$$

geschrieben werden kann.

In der Reihe der Näherungswerthe

$$\frac{p_k}{q_k} \quad (k = 1, 2, 3, \ldots)$$

des einfach periodischen Kettenbruches

$$1/a \dot{+} \tag{5}$$

liefert also der Zähler die Werthe für x, der Nenner jene für y der Gleichung (1) und zwar derart, dass $k \begin{Bmatrix} ungerad \\ gerad \end{Bmatrix}$ zu nehmen ist, wenn in dieser Gleichung rechterseits ($\pm$) steht.

Anmerkung.

Gehen wir von der quadratischen Gleichung

$$x^2 + ax - 1 = 0$$

aus, so erhalten wir für die positive Wurzel derselben einerseits den periodischen Kettenbruch (5), nämlich

$$x = 1/a \dot{+} ,$$

anderseits durch gewöhnliche Auflösung derselben den irrationalen Ausdruck

$$\sqrt{a^2 + 4} = a + 2x. \tag{6}$$

Man findet daher einen angenäherten Werth von $\sqrt{a+4}$, wenn man statt x einen Näherungswerth des Kettenbruches (5) setzt, welcher in Folge der Formel (2) entweder in der Gestalt

$$\frac{p_k}{q_k} = \frac{a^{k-1} + (k-2)_1\, a^{k-3} + (k-3)_2\, a^{k-5} + \ldots}{a^k + (k-1)_1\, a^{k-2} + (k-2)_2\, a^{k-4} + \ldots} \qquad (7)$$

oder unter Verwendung der Formel (3) und (4) in der Gestalt

$$\frac{p_{2n}}{q_{2n}} = \frac{\sum_{k=0}^{n-1} (n+k)_{2k+1}\, a^{2k+1}}{\sum_{k=0}^{n} (n+k)_{2k}\, a^{2k}} \qquad (8)$$

auftreten kann.

Die Vereinfachuug der Formel (6) für den Fall, wo a eine gerade Zahl vorstellt, wollen wir dabei ausser Acht lassen.

8.

Příspěvky ku chemii sloučenin arsenu.

Sdělil prof. **K. Preis**, dne 24. února 1888.

III. O rozkladu sirníku arsenového kyselým uhličitanem sodnatým.

V úvaze o sirnících arsenu popírá *Nilson* (Journ. f. pr. Ch. N. F. *12.* 312) správnost jednoho udání *Sénarmontova* o vzniku bisulfidu arsenu působením kyselého uhličitanu sodnatého v sirník arsenový. Praví, že se mu nepodařilo, ač několik pokusů provedl, dospěti k těmže výsledkům jako jmenovaný francouzský chemik.

Vyhledal jsem originalní úvahu Sénarmontovu (Ann. de Chim. et Phys. [3] 32.) i výtah, uveřejněný v Ann. der Chem. u. Pharm. *80.*, 218., i poznal, že Nilson nesprávně pojmul dotýčnou zprávu Sénarmontovu.

Sénarmont praví v citované výše úvaze, nadepsané „Expériences sur la formation des minéraux *par voie humide* dans les gîtes metallifères concrétionnés“ na str. 157.: J'ai chauffé à 150° environ, dans des tubes scellés à la lampe, du realgar artificiel reduit en poudre *avec une dissolution* de bicarbonate de soude atd.“, a na str. 158. „L'orpiment (As_2S_3), *traité comme le realgar,* abandonne quelquefois des cristaux de realgar“ atd.

Nilson přehlédnul, že Sénarmont zahříval sirník arsenový s *roztokem* kyselého uhličitanu sodnatého; on sám, opakovav pokus *domněle*

za stejných podmínek, žíhal směs sirníku arsenového a *pevného* uhličitanu alkalického. Výsledek konečný arci musel býti v obou případech různý.

Přesvědčil jsem se, že jsou udání Sénarmontova správná i v příčině tvoření se bisulfidu ze sirníku arsenového i v příčině přeměny praškovitého realgaru v krystalinický zahříváním s roztokem kyselého uhličitanu sodnatého v zatavených trubicích as na 150°.

IV. O působení siroarseničnanu sodnatého v roztoky solí některých těžkých kovů.

Průběhem svých výzkumů o sloučeninách arsenu zkoušel jsem též chování se roztoku síroarseničnanu sodnatého ($Na_3AsS_4 . 8H_2O$ *) k roztokům solí některých těžkých kovů.

a) Síroarseničnan sodnatý a soli stříbrnaté.

Průběh reakce jest rozdílný podle toho, upotřebí-li se přebytek prvé anebo druhé soli.

Smísí-li se roztok síroarseničnanu sodnatého s *přebytečným* roztokem dusičnanu stříbrnatého, vznikne černá sedlina sirníku stříbrnatého; sfiltrovaný roztok neosazuje, neutralisuje-li se amoniakem, hnědočervený arseničnan stříbrnatý, jak by bylo lze očekávati, **) nýbrž žlutý arsenan stříbrnatý. Normalná reakce se pouze tehdy objeví, smísí-li se roztok síroarseničnanu sodnatého předem s amoniakem a teprvé pak-li se přičiní přebytečný dusičnan stříbrnatý; sfiltrovaný v tom případě od vzniklého sirníku stříbrnatého roztok dává, byv neutralisován zředěnou kyselinou dusičnou, arseničnan stříbrnatý. Úkazy právě poznamenané nejsou nové, nýbrž dávno již byly poznány; náležitého vysvětlení však zvláštního průběhu reakce v prvém případě dosud nebylo podáno. Výzkumem, společně s p. Dr. Raýmanem provedeným, podařilo se podle našeho zdání vysvětliti onu záhadnou reakci. Z úvahy, svého času o tomto předmětu uveřejněné, ***) buďtež zde pouze závěrečné výsledky poznamenány:

---

*) Síroarseničnan sodnatý k veškerým zde poznamenaným pokusům upotřebený, připraven byl dle Freseniova návodu (Fres. Zeitsch. I. 192.)

**) Normalný průběh té reakce by měl býti:

$$Na_3AsS_4 + 8AgNO_3 + 4H_2O = 4Ag_2S + H_3AsO_4 + 3NaNO_3 + 5HNO_3.$$

***) Listy Chemické. XI. 34. — Bulletin de la soc. chim. *47.* 892.

„Vykládáme vypsaná ta pozorování takto: Kyselina arseničná jest silná kyselina, jejíž thermický efekt lze srovnati s efektem nejsilnějších kyselin.

$$(H_3AsO_4, NaOH) = 14{\cdot}990 \text{ kal.}$$
$$(H_3PO_4, NaOH) = 14{\cdot}830 \text{ kal.}$$

Naproti tomu jest kyselina arsenová vůči zásadám kyselinou jen slabou

$$(As_2O_3, NaOH) = 7300 \text{ kal.},$$

jevíc se spíše jako látka zásaditá (rozpustnost kysličníku arsenového v kyselinách, sloučeniny As_2O_3 s kyselinou sírovou atd.)

Je-li při reakci síroarseničnanu sodnatého v dusičnan stříbrnatý amoniak přítomen, tu on způsobuje vznik silné kyseliny arseničné, je-li však prostředí kyselé, ubírá se reakce cestou, na které se utvoří kysličník arsenový, hrající úkol slabé zásady.“

Přičiní-li se naopak k přebytečnému roztoku síroarseničnanu sodnatého poměrně menší množství dusičnanu stříbrnatého, vzniknou sedliny světlé, žluté až oranžové, které však zvolna temněji se barví, zvláště snadno zahřetím. Patrně se zde tvoří předem normalný síroarseničnan stříbrnatý, který jest však nestálý a snadno, zvláště zahřetím, sirník stříbrnatý odštěpuje. Nepodařilo se mi dosud připraviti úplně čistý síroarseničnan stříbrnatý Ag_3AsS_4. Analysované sedliny byly po každé směsi síroarseničnanu stříbrnatého se sirníkem stříbrnatým. Tak ku př. nalezeno bylo v jednom preparatu 65·98% Ag, 11·27% As a 22·28% S, kteréžto složení odpovídá přibližně směsi $2Ag_3AsS_4 + Ag_2S$ (66·31% Ag, 11·52% As a 23·68% S).

Přičiní-li se k roztoku síroarseničnanu sodnatého předem roztok kyanidu draselnatého a pak dusičnanu stříbrnatého, až vznikne silná sedlina, utvoří se podle poměrného množství poznamenaných právě látek sedlina oranžová až nahnědlá. Čím více kyanidu a čím méně stříbra u srovnání se síroarseničnanem sodnatým, tím světlejší sedlina a naopak. V případě, kdy jest sedlina nahnědlá, přičiní se ještě kyanidu draselnatého. Průběhem několika dnů sedlina původně beztvarná nabyde rázu krystalinického a zbarví se podle velikosti krystalů třešňově až cinobrové. Sfiltrovaná, vodou promytá a nad kyselinou sírovou sušená sedlina poskytla rozborem tyto výsledky:

1·3934 gr látky: 1·1968 gr AgCl — *64·65*% Ag; 0·5574 gr látky: 0·7966 gr $BaSO_4$ — *19·64*% S a 0·1755 gr $Mg_2As_2O_7$ — *15·25*% As.

Tato červená, krystalinická sedlina jest tudíž *síroarsenan stříbrnatý* Ag_3AsS_3, umělý proustit.

	theorie	nalezeno
Ag_3	65·41%	64·65%
As	15·16 „	15·25 „
S_3	19·43 „	19·64 „
	100·00	99·54%

Jednou vznikly krystalky až $^1/_4$ mm v průměru.

Patrně tu nastala působením kyanidu draselnatého redukce síroarseničnanu v síroarsenan.

b) Síroarseničnan sodnatý a soli rtuťnaté.

Smísí-li se roztoky stejných množství chloridu rtuťnatého a síroarseničnanu sodnatého, tvoří se světle oranžová sedlina. Zahřetím kalné tekutiny sedlina černá, sirník rtuťnatý odštěpujíc, pročež srážení a rovněž promývání v případech, kdy se jednalo o přípravu látky pro analysu, se dělo výhradně za chladu. Sušením při 100° nabývá původně oranžová sedlina barvy olivové. V kolbičce pálena černá, stane se krystalinickou, taví se pak a poskytne vedle sublimatu sirníku arsenu černý sublimat černého sirníku rtuťnatého.

Analysa sedliny, při 100° sušené, poskytla tyto výsledky:

0·4908 gr látky: 0·3408 gr HgS — *59·85%* Hg a 0·1511 gr $Mg_2As_2O_7$ — *14·91%* As. 0·5236 gr látky: 0·9829 gr $BaSO_4$ — *25·79%* S.

Ona oranžová sedlina jest podle rozboru *síroarseničnanem rtuťnatým* $Hg_3(AsS_4)_2$.

	theorie	nalezeno
Hg_3	59·63%	59·85%
As_2	14·90 „	14·91 „
S_8	25·47 „	25·79 „
	100·00	100·55 „

Přičiní-li se k tekutině s vyloučenou oranžovou sedlinou přebytečný chlorid rtuťnatý, tu zběla sedlina vařením; vznikne sirník rtuťnatý, který s chloridem rtuťnatým se přemění v známou bílou sloučeninu $2HgS . HgCl_2$.

Nalezeno v ní bylo 79·74% Hg a 8·45% Cl (S kvantitativně nebyla stanovena), kdežto $2HgS . HgCl_2$ vyžaduje 81·63% Hg a 9·66% Cl. Arsenu byla sloučenina prosta.

c) Síroarseničnan sodnatý a sole měďnaté.

Smísí-li se roztoky síroarseničnanu sodnatého a síranu měďnatého v poměru 2 č. $Na_3AsS_4 8H_2O$: 3 č. $CuSO_4 . 5H_2O$, vznikne červenohnědá sedlina, která zahřetím tekutiny se nemění. Sfiltrovaná, horkou vodou promytá a při 100° sušená sedlina byla analysována.

0·8681 gr látky — 0·3422 gr Cu_2S — *31·46*% Cu a 0·4504 gr $Mg_2As_2O_7$ — *25·11*% As. 0·3230 gr látky: 1·0141 gr $BaSO_4$ — 43·22% S.

Složení to odpovídá *síroarseničnanu měďnatému* $Cu_3(AsS_4)_2$.

	theorie	nalezeno
Cu_3	31·84%	31·46%
As_2	25·16 „	25·11 „
S_8	43·00 „	43·22 „
	100·00	99·79

Pálením za nepřístupu vzduchu poskytuje sublimat síry a sirníku arsenového a zbývá tmavošedá, polokovolesklá, krystalinická hmota. Pálením v mírném červeném žáru 0·9779 gr látky obnášel úbytek na váze 0·3139 gr = 32·10%.

Analysou onoho šedého zbytku nalezeno bylo 47·63% Cu, 19·44% As a 32·40% S, kterážto čísla odpovídají formule:

$$Cu_3AsS_4 = \begin{cases} 4CuS \\ Cu_2S \\ As_2S_3. \end{cases}$$

	theorie	nalezeno
Cu_3	48·31%	47·63%
As	19·08 „	19·44 „
S_4	32·16 „	32·40 „
	100·00	99·47

Rozklad, pálením způsobený, byl tudíž následující:

$$2Cu_3As_2S_8 = 2Cu_3AsS_4 + As_2S_3 + 5S.$$

Ztráta na váze v tom případě obnášeti musí 34·02%, nalezeno bylo 32·10%.

Výše poznamenaná, srážením vzniklá sedlina se rozpouští v značném množství v roztoku síroarseničnanu sodnatého a sice za chladu v sytě žlutou, za tepla v temně červenohnědou tekutinu. Horký

ten roztok osazuje vychladnutím zase část původní sedliny, zůstává však temným.

Vaří-li se ona červenohnědá sedlina $Cu_3(AsS_4)_2$ s roztokem síranu měďnatého, barví se černě, přemění se v sirník měďnatý. Podobně vznikne černá sedlina sirníku měďnatého, sráží-li se síroarseničnan sodnatý přebytečným síranem měďnatým a povaří-li se kalná tekutina; filtrát obsahuje v sobě *kyselinu arsenovou.*

d) Síroarseničnan sodnatý a soli zinečnaté.

Přičiňuje-li se koncentrovanému roztoku síroarseničnanu sodnatého po kapkách zředěný roztok síranu zinečnatého, tvoří se žlutavá sedlinka, která se však opět rychle rozpouští. Ustane-li se v přidávání soli zinečnaté, kdy sedlinka již jen pomalu mizí, osazuje se po chvilce z čiré tekutiny bílá anebo slabě nažloutlá *krystalinická* sedlina, skládající se, jak drobnohledem lze poznati, z drobných krystalků. Nechá-li se slitá od této sedliny tekutina v ucpané baňce několik hodin státi, vylučují se na stěnách další krystalky, poněkud větší, někdy až 0·5 mm dlouhé, a současně se na dně ukládají krystalinické kůry bledě žlutavé.

Krystalinická tato sloučenina jest *síroarseničnan zinečnatosodnatý* $NaZnAsS_4 . 4H_2O$, neboť byla analysou různých preparací nalezeno následující množství jednotlivých součástí:

	Theorie	Nalezeno			
		a	*b*	*c*	*d*
Zn	17·90%	16·38	16·75	15·45	16·58
Na	6·34 „	—	—	7·30	—
As	20·64 „	19·87	19·75	18·57	—
S_4	35·28 „	35·18	—	36·98	35·27
$4H_2O$	19·84 „	—	20·27	—	
	100·00				

V horké vodě se poznamenaná sloučenina rozpouští, vychladnutím nevylučuje se však více původní krystalinická látka, nýbrž nažloutlá beztvará sedlina, bezpochybně síroarseničnan zinečnatý.

Sráží-li se za chladu roztok síranu zinečnatého přiměřeným množstvím síroarseničnanu sodnatého (nejlépe se osvědčil poměr 3 č. $ZnSO_4 . 7H_2O$: 2 č. $Na_3AsS_4 . 8H_2O$), tvoří se objemná nažloutlá sedlina, která zahřetím se sbírá v světle žluté klky.

Analysa dvou preparací poskytla následující výsledky:

0·26006 gr látky: 0·7982 gr $BaSO_4$ — *42·19%* S; 0·5201 gr látky: 0·2462 gr $Mg_2As_2O_7$ — *22·92%* As.

0·2315 gr látky: 0·7115 gr $BaSO_4$ — *42·23%* S; 0·4376 gr látky: 0·1755 gr ZnO — *32·19%* Zn a 0·2148 gr $Mg_2As_2O_7$ — *23·75%* As.

Výsledky ty odpovídají formule $Zn_3(AsS_4)_2$ a jest dotyčná sedlina tudíž *síroarseničnanem zinečnatým.*

	Theorie	Nalezeno	
Zn_3	32·31%	—	32·19%
As_2	24·99 „	22·92%	23·75 „
S_8	42·70 „	42·19 „	42 23 „
	100·00		

Přičiní-li se ku přebytečnému roztoku síranu zinečnatého poměrně málo síroarseničnanu sodnatého, vzniká sedlina žlutá, která však as půlhodinným vařením zbělá. Jest arsenu prosta (analysovaný preparat v sobě obsahoval pouze 0·3% As). Síry nalezeno bylo 33·16%, a jelikož ZnS obsahuje v sobě 33·0% S, jest ona bílá sedlina sirníkem zinečnatým.

Pokud prozkoumáno bylo chování se síroarseničnanu sodnatého k roztokům solí různých těžkých kovů (Ag, Hg, Cu a Zn), shledáno obecně, že převládá-li síroarseničnan sodnatý, vzniknou sedliny síroarseničnanů dotyčných kovů, z nichž některé — stříbrnatý a rtuťnatý — jsou nestálé a zvláště teplem snadno se rozkládají, odštěpujíce sirník kovový.

Působením přebytečného roztoku solí těžkých kovů se tvoří sedliny sirníků dotyčných kovů; v roztoku arsen ve způsobě kyseliny arsenové zbývá.

Srážením přebytečného síroarseničnanu sodnatého za přítomnosti kyanidu draselnatého dusičnanem stříbrnatým tvoří se *síroarsenan* stříbrnatý i zdá se podle předběžných pokusů, že i při srážení jinými roztoky kovovými za přítomnosti kyanidu draselnatého vzniklé sedliny jsou síroarsenany.

V. O rozkladu vodného roztoku síroarseničnanu sodnatého na vzduchu.

Uschovává-li se vodný roztok síroarseničnanu sodnatého v nádobách otevřených aneb ne dokonale uzavřených, pozorujeme, že

tekutina, původně téměř bezbarvá anebo slabě nažloutlá (podle koncentrace), sytěji žlutě se barví, nýbrž po nějaké době se počne i kaliti a síru osazuje. Abych zevrubněji poznal povahu toho rozkladu, provedl jsem následující pokusy.

Roztok 0·5 gr síroarseničnanu sodnatého ve 100 cm³ vody chován byl předem v baňce, tekutinou naplněné a kaučukovou zátkou dokonale uzavřené. Roztok průběhem jednoho měsíce nejevil nejmenší změny. Po té době zátka byla odstraněna; po dvou dnech tekutina již sežloutla a síru počala osazovati. Jest to tudíž vzduch, který onu změnu způsobuje. Jiný vodný roztok síroarseničnanu sodnatého uschován byl v baňce, do jejíhož hrdla volně nálevka byla vložena; vzduch měl tudíž volného přístupu. Po šesti měsících tekutina, která předem sytě žlutě se barvila, později však opět poněkud světlejší barvy nabyla, osadila značné množství bledě žluté sedliny; byla to pouhá síra, prostá arsenu. Sfiltroval jsem ji, jednu polovici filtratu upotřebil ku zkouškám, které ihned poznamenám, druhou polovici pak dalšímu působení vzduchu zůstavil.

V částce oddělené tekutiny jsem předem pátral po kyselině sírové; byla skutečně v malém množství postižena. Hlavní podíl toho roztoku jsem pak na vodné lázni zkoncentroval; vyloučilo se něco málo žluté sedlinky, která filtrací byla odstraněna. Filtrat vylučoval stáním poněkud nažloutlé krystaly — *nezměněný to síroarseničnan sodnatý*. Z matečného louhu se osazovaly po nějaké době dosti velké bezbarvé krystaly, jichž roztok jednak s dusičnanem stříbrnatým poskytoval sedlinu světlou, zahříváním však černající, jednak, byv okyselen kyselinou sírovou, po chvilce mlékovitě se zakalil sírou a kyselinou siřičitou zapáchal. Ony krystaly byly *sirnatanem sodnatým*. Matičný louh po této sloučenině konečně poskytnul bezbarvé krystalky, jichž roztok s přebytečným dusičnanem stříbrnatým dal černou sedlinu sirníku a hnědočervenou sedlinu arseničnanu stříbrnatého. Byl to tudíž nějaký *oxysulfarseničnan sodnatý*.

Druhá polovice tekutiny, dalšímu účinku vzduchu zůstavená, byla po dalších 6 měsících zkoumána; nalezalo se v ní opět značné množství žlutavé sedliny, která se téměř úplně v sírouhlíku rozpouštěla a jen skrovné množství oranžové sedlinky zůstavila — byla tudíž opět sírou. Roztok osazoval, zůstaven krystalisaci nad kyselinou sírovou, bezbarvé, oranžovou sedlinkou pomísené krystalky, které jevily reakci oxysulfarseničnanů.

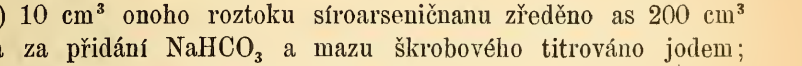
Postihnuté v roztocích síroarsenanu sodnatého, ve které po dlouhou dobu vzduch působil, oxysulfarseničnany a vylučování se síry

tomu nasvědčují, že kyslík vzdušní pozvolna síru ze síroarseničnanu vytlačuje a na její místo vstupuje.

Některé úkazy však k tomu poukazují, že ten postup v rozkladu není tak zcela jednoduchý; i zdá se, že síroarseničnan sodnatý ve vodném roztoku není již co takový obsažen, nýbrž že utrpěl vodou částečný rozklad, úměrný množství upotřebené k rozpouštění vody, zkrátka že se vodou dissociuje, bezpochybně v pyrosulfarseničnan a sirník sodnatý. Nasvědčují tomu žloutnoutí roztoku působením kyslíka vzdušného — tvoření se polysulfidu alkalického — a objevení se síranu a sirnatanu sodnatého v oxydovaném vzduchem roztoku, zplodiny to, které postihneme též při oxydaci roztoků sirníků alkalických kyslíkem vzdušným.

VI. Titraoe síroarseničnanu sodnatého jodem.

Titruje-li se *velmi silně* zředěný roztok síroarseničnanu sodnatého za přidání kyselého uhličitanu sodnatého jodem, postupuje reakce takto:



$$Na_3AsS_4 + 8J + 8NaHCO_3 = Na_3AsO_4 + 4S + 8NaJ + 8CO_2 + 4H_2O.$$

Roztok síroarseničnanu sodnatého obsahoval v litru 7·456 gr $Na_3AsS_4 . 8H_2O$. Upotřebený ku titraci roztok jodový: 3·400 gr J v jednom litru.

a) 10 cm³ onoho roztoku síroarseničnanu zředěno as 200 cm³ vody a za přidání $NaHCO_3$ a mazu škrobového titrováno jodem; zpotřebováno 55·1 cm³ roztoku jodového;

b) při druhé titraci 54·1 cm³ jodu;

c) při třetí titraci 56·3 cm³ jodu.

Reakce konečná jest poněkud nezřetelná, a proto poněkud značnější odchylky v množství zpotřebovaného jodu.

Reakce výše poznamenaná vyžaduje zpotřebu 53·4 cm³ onoho titrovaného roztoku jodu, nalezeno bylo 55·1, 54·1, 56·3 i není tudíž pochyby, že reakce skutečně probíhá v silně zředěných roztocích způsobem výše poznamenaným.

9.

O zvláštní transformaci 3. stupně a o zvláštním kubickém komplexu paprsků při ní se vyskytujícím.

Sepsal a přednášel prof. Frant. Machovec dne 9. března 1888.

Budiž dán tlum ploch druhého stupně,*) které mají společný polárný čtyrstěn Δ.**)

Polárné roviny libovolného bodu p vzhledem ke všem plochám tlumu procházejí jistým bodem p'. Body p a p' budeme jmenovati body vzhledem k tlumu *sdružené.* Se všemi body p jedné prostorové soustavy bodů sdruženy jsou body p' tvořící jinou prostorovou soustavu. Ať počítáme libovolný bod k té neb oné soustavě, jest s ním sdružen vždy týž bod druhé soustavy. S každým bodem p sdružen jest všeobecně jediný bod p', vyjímajíc

a) vrcholy a_k čtyrstěnu Δ, neboť s každým bodem a_k jsou sdruženy všechny body protilehlé stěny α_k;

b) body na hranách A_{ik}, neboť s každým takovým bodem jsou sdruženy všechny body hrany protilehlé.

Body, které nejsou v žádné stěně čtyrstěnu Δ, budeme jmenovati *obecnými.* S obecným bodem sdružený bod jest zase obecný. Vytvořuje-li bod p křivku nebo plochu, vytvořuje bod s ním sdružený též křivku nebo plochu, kteréžto útvary jsou s prvními v *příbuznosti stupně třetího.*

Zákony této příbuznosti, která jest jednou z příbuzností Cremonou vytčených,***) budou v následujícím oddílu odvozeny.

I.

O zákonech, jimiž se řídí vytčená příbuznosť.

1. Vytvořuje-li bod p přímku P, která neprochází žádným z bodů a_k a neprotíná žádnou z přímek A_{ik}, vytvořuje s ním sdružený bod křivku P'_3, procházející body a_k (obepsanou čtyrstěnu Δ). Myslíme-li si totiž tři libovolné plochy tlumu, které nenáležejí témuž

*) Soustava ploch druhého stupně osmi body procházejících (svazek druhé mocnosti ploch druhého stupně).

**) Stěna čtyrstěnu Δ proti vrcholu a_k ležící bude v následujícím označována α_k, hrana spojující vrcholy a_i a a_k A_{ik}.

***) Viz Göttinger Nachrichten z r. 1871.

svazku, tvoří roviny polárné bodů p přímky P vzhledem k těmto plochám tři s řadou bodů p projektivné svazky rovin a křivka P'_3 jest výtvorem těchto tří svazků. S bodem, v němž přímka P protíná rovinu α_k, jsou v oněch třech svazcích sdruženy polární roviny procházející bodem a_k, z čehož jde, že křivka P'_3 prochází všemi body a_k.

Osami vytčených tří svazků rovin jsou poláry přímky P vzhledem ke zvoleným třem plochám tlumu. Tyto osy jsou, jak známo, tětivami křivky P'_3, z čehož vysvítá, že řada bodů křivky P'_3 jest projektivná s oněmi třemi svazky rovin a tím i s řadou bodů p přímky P.

Vytvořuje-li tudíž bod p přímou řadu P svrchu vytčeným podmínkám vyhovující, vytvořuje bod p s řadou P projektivnou řadu na křivce P'_3.

2. Protíná-li přímka P jednu z přímek A_{ik}, na př. přímku A_{12}, procházejí polárné roviny bodu (P, A_{12}) přímkou A_{34}, z čehož jde, že křivka P'_3 rozdělí se v tomto případě v přímku A_{34} a ve křivku druhého řádu P'_2, která přímku A_{34} protíná a z důvodů ve 2. vytčených body a_1 a a_2 prochází.

Protíná-li přímka P dvě protilehlé hrany A_{ik}, na př. A_{12} a A_{34}, rozdělí se křivka P'_3 ve hrany A_{12} a A_{34} a ve přímku P' tyto hrany protínající.

3. Prochází-li přímka P vrcholem a_k, sjednotí se roviny polárné bodu a_k přímky P vzhledem ke všem plochám tlumu v rovině α_k, z čehož následuje, že výtvorem svazků v odst. 1. vytčených v tomto případě jest přímka (P'). Tato přímka prochází bodem a_k, neboť tento bod jest sdružen s bodem (P, α_k).

Že ve případě 2. a 3. řada bodů na P'_2, resp. P' jest projektivná s řadou bodů na P_1, jest z odst. 1. zřejmo.

4. Naopak lze dokázati, že s každou křivkou P_3, obepsanou čtyrstěnu Δ, sdružena jest přímka. K tomu cíli vytkněme na P_3 dva libovolné body p a q. Body s nimi sdružené buďtež označeny p' a q' a křivka sdružená s přímkou $p'q' \ldots P''_3$. Tato křivka jest dle 2. obepsána čtyrstěnu Δ a mimo to prochází body p a q. Má tedy s křivkou P_3 šest společných bodů, t. j. jest s ní totožná.

Že přímka $p'q'$ jest v poloze obecné k čtyrstěnu Δ, jest patrno z toho, že kdyby měla k němu některou ve 2. a 3. vytčenou polohu zvláštní, nebyla by s ní sdružena křivka třetího řádu.

Podobně lze dokázati, že s křivkou P_2, procházející dvěma body, na př. a_1 a a_2, a protínající hranu protilehlou A_{34}, sdružena jest přímka protínající touž hranu.

5. Plocha n-ho řádu π_n, která neprochází žádným z bodů a_k, transformuje se ve plochu π'_{3n} řádu $3n$-ho. Libovolná křivka K_3 obepsaná čtyrstěnu Δ má totiž s plochou π_n $3n$ společných obecných bodů. Z toho jde, že přímka K' sdružená s křivkou K, t. j. zcela libovolná přímka, má s plochou s π_n sdruženou $3n$ společných bodů, čili ona plocha jest $3n$-ho řádu.

6. Libovolná přímka P procházející některým z bodů a_k má s plochou π_n n společných obecných bodů. Z toho vysvítá, že přímka P' s ní sdružená, která dle 2. prochází týmž bodem a_k, má s plochou π'_{3n} taktéž n společných obecných bodů. Poněvadž ale plocha π'_{3n} jest řádu $3n$-ho, splývá $2n$ průsečníků přímky P' a oné plochy s bodem a_k, t. j. plocha π'_{3n} má body a_k za body $2n$-násobné.

7. Libovolná křivka 2. st. procházející dvěma z bodů a_k, na př. body a_1 a a_2 a protínající protilehlou hranu A_{34}, má s plochou π_n $2n$ společných obecných bodů. Libovolná přímka, protínající jednu z hran čtyrstěnu Δ, má tedy s plochou π'_{3n} $2n$ spol. obecných bodů. Z toho jde, že n jejích průsečníků s π'_{3n} jest na hraně čtyrstěnu Δ, t. j. hrany čtyrstěnu Δ jsou n-násobnými přímkami plochy π'_{3n}.

Tato vlastnost i z toho vyplývá, že plocha π_n protíná každou z hran A_{ik} v n bodech a s každým z těchto bodů jsou sdruženy všechny body hrany protilehlé.

8. Prochází-li plocha π_n některým z bodů a_k, na př. a_1 $r$kráte, protíná křivka K_3 (1.) tuto plochu jen v $(3n - r)$ obecných bodech a r zbývajících bodů splyne s bodem a_1. Z toho jde, že libovolná přímka K' bude protínati plochu, v niž se π_n přetvoří, též jen v $(3n-r)$ obecných bodech, kdežto r z oněch bodů bude v rovině α_1. Rozdělí se tudíž v tomto případě plocha π'_{3n} ve plochu π'_{3n-r} a v r-násobně počítanou rovinu α_1.

Plocha π'_{3n-r} má v bodě a_1 bod $2n$-násobný, v ostatních vrcholech čtyrstěnu Δ body $(2n - r)$-násobné. Hrany A_{12}, A_{13}, A_{14} jsou n-násobnými, hrany ostatní $(n - r)$-násobnými přímkami této plochy.

Podobně poznáme, že plocha π_n, která prochází body a_1, a_2, a_3 a a_4 r_1- resp. r_2, r_3, r_4-kráte, transformuje se v plochu řádu $3n-(r_1 + r_2 + r_3 + r_4)$, která má v a_1 bod $2n-(r_2 + r_3 + r_4)$, v a_2 bod $2n-(r_1 + r_3 + r_4)$násobný atd., a v níž jest hrana A_{12} přímkou $n-(r_3 + r_4)$násobnou, A_{23} přímkou $n-(r_4 + r_1)$násobnou atd.

9. Ze 7. vysvítá, že rovina, která neprochází žádným z bodů a_k, přetvoří se ve plochu třetího řádu, která má každý z bodů a_k za bod dvojnásobný, a která každou z hran A_{ik} jednoduše prochází.

Podobně vychází z (8.) na jevo, že rovina, která prochází jedním z bodů a_k, transformuje se ve plochu druhého stupně s dvojnásobným bodem a_k, procházející hranami čtyrstěnu Δ, které se sbíhají v bodě a_k. Tato plocha jest tedy plochou kuželovou druhého řádu se středem a_k. Konečně s rovinou, která prochází některou hranou A_{ik} sdružena jest rovina touž hranou procházející (8).

Z vlastností v tomto odstavci odvozených poznáváme znova, že přímka procházející některým z bodů a_k transformuje se, jakožto průsečnice dvou rovin procházejících dvěma hranami v a_k se sbíhajícími, zase v přímku týmž bodem a_k procházející a dále, že každá přímka dvě protilehlé hrany čtyrstěnu Δ protínající přejde v přímku tytéž dvě hrany protínající (2 a 3).

10. Myslíme-li si bod p a s ním sdružený bod p' a promítneme-li oba tyto body na př. z hrany A_{12} rovinami, obdržíme dvě spolu sdružené roviny ϱ a ϱ' (9.).

Probíhá-li bod p přímou řadu pa_3 (nebo pa_4), probíhá bod p' řadu $p'a_3$ (nebo $p'a_4$) s první řadou projektivnou (3.) a roviny ϱ a ϱ' tvoří dva spolu projektivné svazky o ose A_{12}. A poněvadž body p a p' a tudíž i roviny ϱ a ϱ' odpovídají sobě záměnlivě, tvoří páry $\varrho\varrho'$ kvadratickou involuci. Dvojnásobné roviny δ a δ' této involuce jsou tedy v naší transformaci rovinami samodružnými, t. j. s veškerými body každé této roviny jsou sdruženy body téže roviny. Pro každou hranu A_{ik} nabudeme dvou (realných nebo imaginarných) a tedy celkem 12 takových samodružných rovin δ.

Dvě roviny δ různých párů, které procházejí na př. hranami A_{12} a A_{13}, protínají se v samodružné přímce S, která prochází bodem a_1. Poněvadž rovina určená přímkou S a hranou A_{14} jest rovinou samodružnou, jest patrno, že každých 6 samodružných rovin δ, procházejících kterýmkoli bodem a_k, prochází po třech čtyřmi přímkami S. Takových přímek S obdržíme tudíž celkem 16.

Tři roviny δ různých párů protínají se v samodružném bodě t. Poněvadž rovina určená tímto bodem t a každou z hran A_{ik} jest rovinou samodružnou a podobně každá přímka spojující tento bod s body a_k přímkou samodružnou, prochází každým bodem t šest rovin δ a čtyři přímky S.

Poněvadž dále průsečníky každé samodružné přímky S, která prochází na př. bodem a_1, s rovinami δ a δ', které procházejí na př. hranou A_{23}, jsou body samodružné a poněvadž roviny určené každým z těchto dvou bodů a hranami A_{34} a A_{24} jsou roviny samodružné,

jsou na každé přímce S dva body t a všech těchto bodů jest 8. Jsou to body společné všem plochám daného tlumu.

Osm bodů t se čtyřmi body a_k, dvanácti rovinami δ a 16ti přímkami S tvoří konfiguraci této vlastnosti: Každým z vytčených 12ti bodů prochází šest rovin δ a naopak v každé rovině δ leží šest těch bodů. Na každé přímce S jsou tři tyto body a každou procházejí tři z oněch rovin. Každým z oněch bodů procházejí čtyři a v každé z rovin δ leží čtyři přímky S. Tuto konfiguraci označuje Reye (12_6 16_3) a nazývá ji *konfigurací hexaedrálnou anebo octaedrálnou*, poněvadž na krychli nebo na prav. osmistěnu snadno ji znázorniti lze.

Můžeme totiž 8 vrcholů krychle pokládati za body t, nekonečně vzdálené body hran krychle a její střed za body a_k, roviny stěn krychle a její roviny diagonálné za roviny δ, a strany krychle a spojnice protilehlých vrcholů krychle za přímky S.*)

Každé dvě z rovin δ, které procházejí dvěma protilehlýma hranami A_{ik}, mají za průsečnici samodružnou přímku U. Takové přímky U obdržíme pro každé dvě protilehlé hrany A_{ik} čtyři, tedy celkem 12. Tyto přímky jsou diagonálami hexaedrálné konfigurace a znázorníme-li tuto konfiguraci vytčeným spůsobem krychlí, jsou úhlopříčnami jejích stěn čili spojnicemi mimosousedních vrcholů, při osmistěnu pak průsečnicemi mimosousedních stěn.

Na každé z přímek U jsou dva body t. K těmto 12ti přímkám U druží se jistým způsobem 6 hran A_{ik}. Na každé z nich jsou totiž dva z bodů a_k, ale hrany tyto nejsou samodružnými, nýbrž s každou z nich sdružena jest hrana protilehlá.

Body t řadí se ve dvě skupiny po čtyrech mimosousedních bodech. Pokládáme-li čtyři body každé té skupiny za vrcholy dvou čtyrstěnů Δ_1 a Δ_2, jsou hranami těchto čtyrstěnů přímky U. Každé dva ze tří čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 mají touž charakteristickou vzájemnou polohu, totiž každá hrana jednoho jest proťata dvěma určitými protilehlými hranami druhého čtyrstěnu, a spojnice průsečníku kteréhokoli páru protilehlých hran jednoho čtyrstěnu s příslušným párem protilehlých hran druhého čtyrstěnu jsou hranami čtyrstěnu třetího. Z toho jde, že každým dvěma čtyrstěnům Δ, Δ_1 a Δ_2 lze opsati tlum ploch druhého řádu, které mají třetí čtyrstěn za společný čtyrstěn polárný.**)

---

*) Myslíme-li si krychli obepsanou plochu kulovou a určíme-li polárný útvar k šestistěnné krychlí dané konfiguraci, obdržíme konfiguraci osmistěnovou.

**) Tato vzájemná poloha čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 jmenuje se polohou desmickou. Viz článek: Reye „Ueber Hexaeder- und Octaeder-Configuration“ v Acta math. I.

Jako 12 bodů t a a_k, tvoří i 12 rovin δ tři čtyrstěny Δ', Δ'' a Δ''' o hranách U. Znázorníme-li hexaedrálnou konfiguraci krychlí, má každý z těchto čtyrstěnů za dvě své stěny roviny dvou protilehlých stěn krychle a za druhé dvě stěny dvě diagonálné na dříve vytčených stěnách kolmé roviny. Čtyři hrany každého jsou tedy vybrány z přímek U a dvě z přímek A_{ik}.

11. Dle 9. transformuje se rovina ϱ, která prochází některou z hran A_{ik}, na př. hranou A_{12}, v rovinu ϱ' touž přímkou procházející, a dle 2. každá přímka roviny ϱ, která neprochází ani body a_1 a a_2, ani bodem (ϱ, A_{34}), v křivku 2. st. roviny ϱ', kteráž křivka prochází body a_1, a_2 a bodem, v němž ϱ' protíná hranu A_{34}. Poněvadž řada bodů této kuželosečky jest projektivná s řadou bodů oné přímky (3.), jsou každé dva takové rovinné útvary ϱ a ϱ' kvadraticky příbuzné. Základními body této příbuznosti jsou v rovině ϱ body a_1, a_2 a bod (ϱ, A_{34}), v rovině ϱ' pak body a_1, a_2 a $(\varrho' A_{34})$. Pro roviny δ stanou se tyto kvadraticky příbuzné rovinné útvary soumístnými se společnou trojinou bodů základních.

Z vlastností kubické transformace, jež jsme již vyvinuli a ještě vyvineme, vyplývají na základě této souvislosti vlastnosti transformace kvadratické jakožto zvláštní případ.

12. Z odstavce 5.—8. vysvítá, že plocha kuželová n-ho řádu, která má svůj střed na př. v bodě a_1 a jiným z bodů a_k neprochází, transformuje se v plochu kuželovou řádu $2n$ o středu a_1 mající hrany A_{1k} za přímky n-násobné. Prochází-li daná plocha kuželová jedním nebo několika z bodů ostatních a_k, zmenší se řád plochy, v niž se daná plocha přetvoří, dle odstavce 8.

13. Mysleme si plochu π_n, která neprochází žádným z bodů a_k. Každá z rovin α_k, na př. rovina α_1, protíná tuto plochu ve křivce, která neprochází žádným z bodů a_k. Spojíme-li libovolný bod z této křivky s bodem a_1, nabudeme přímky P, která plochu π_n kromě v bodu z ještě v $(n-1)$ obecných bodech protíná. Z toho jde, že přímka P', v niž se transformuje přímka P, protíná plochu π_{3n} v $(n-1)$ obecných a v $(2n+1)$ zvláštních bodech splývajících s bodem a_1, a poněvadž tento bod jest ve ploše π'_{3n} $2n$-násobným, jest přímka P' tečnou této plochy v bodě a_1.

Plocha kuželová, kterou se křivka $(\pi_n \alpha_1)$ z bodu a_1 promítá, transformuje se tudíž v plochu kuželovou $2n$-tého řádu, která se plochy π'_{3n} v bodě a_1 dotýká. Podobně lze souditi při všech bodech a_k.

14. Budiž m průsečník plochy π_n na př. s hranou A_{12}. Poněvadž s bodem m sdružen jest každý bod hrany A_{34}, prochází, jak již v 7. bylo vytčeno, plocha π'_{3n} hranou A_{34} n-kráte.

Spojíme-li bod m s libovolným bodem hrany A_{34}, obdržíme přímku Q, která má s π_n mimo bod m, ještě $(n-1)$ obecných společných bodů. Přímka P'_1, v níž se P transformuje, má tudíž s π'_{3n} též $(n-1)$ společných obecných bodů a ostatních jejích $(2n+1)$ průsečníků s touto plochou jest na hranách A_{12} a A_{34}, a sice jest na hraně A_{12} n a na A_{34} $(n+1)$ oněch průsečníků, poněvadž na této hraně jest i bod s bodem m sdružený. Poněvadž pak hrana A_{34} jest n-násobnou přímkou plochy π'_{3n}, jest přímka P' její tečnou v určitém bodě hrany A_{34}.

Uvážíme-li, že přímka P byla zcela libovolnou přímkou spojující bod m s některým bodem hrany A_{34}, a že tedy jsou všecky přímky P v rovině (mA_{34}), a tudíž přímky P' v rovině s onou rovinou sdružené, máme větu: Roviny, jimiž se n průsečníků plochy π_n s hranou A_{ik}, na př. s hranou A_{12}, z protilehlé hrany A_{34} promítá, transformují se v roviny tečné plochy π'_{3n} podél její n-násobné přímky A_{34}.

15. Ze 14. vyplývá: Dotýká-li se plocha π_n jednoduše hrany A_{12}, má plocha π'_{3n} hranu A_{34} za přímku $(n-2)$-násobnou a mimo to za přímku vratu. Podobně změní se význam hrany A_{34} ve ploše π'_{3n}, má-li hrana A_{12} s plochou π_n dotyk vyššího stupně.

16. Za příklad budiž uvedeno toto:

Rovina π neprocházející žádným z bodů a_k transformuje se v plochu třetího řádu π'_3, která má v bodech a_k body dvojnásobné, jichž dotyčné plochy kuželové jsou sdruženy s rovinami, jimiž se přímky $(\overline{\pi a_k})$ z bodů a_k promítají. Plocha π_3 prochází jednoduše přímkami A_{ik} a podél každé této přímky dotýká se jí rovina, která jest sdružena s rovinou, jíž se průsečník hrany protilehlé s rovinou π z hrany A_{ik} promítá.

Plocha druhého řádu π_2, která neprochází žádným z bodů a_k transformuje se ve plochu šestého řádu se čtyrnásobnými body a_k a dvojnásobnými body a_k, jichž tečné útvary určí se dle 14. Prochází-li plocha π_2 na př. body a_1 a a_2, transformuje se v plochu π'_4, která má body a_1 a a_2 za trojnásobné, body a_3 a a_4 za dvojnásobné, hranu A_{12} za dvojnásobnou, hrany A_{13}, A_{14}, A_{23}, A_{24} za jednoduché, a kteráž hranou A_{34} neprochází. Prochází-li plocha π_2 všemi body a_k, transformuje se ve plochu π'_2, která prochází body a_k.

Tečné roviny π'_2 v bodech a_k jsou sdruženy s plochami kuželovými, jimiž se křivky 2. řádu $(\pi_2 a_k)$ promítají z bodů a_k.

17. Křivka K_n řádu n-ho, která neprochází žádným z bodů a_k a neprotíná žádnou hranu A_{ik}, transformuje se ve křivku K'_{3n} řádu $3n$-ho. Neboť libovolná plocha π'_3, která má body a_k za body dvojné, protíná křivku K_n ve $3n$ bodech, a tudíž rovina π, v niž se π'_3 transformuje, má s křivkou K'_{3n} tolikéž bodů společných.

18. Křivka K'_{3n} má každý z bodů a_k za bod n-násobný, poněvadž každý z nich sdružen jest s n body, v nichž křivka K_n protíná rovinu α_k.

Budiž bod m jedním z těchto průsečníků, na př. s rovinou α_1. Každá z rovin $a_1 a_2 m$, $a_1 a_3 m$, $a_1 a_4 m$ protíná křivku K_n kromě v bodě m ještě v $(n-1)$ obecných bodech, a tudíž i roviny s oněmi třemi rovinami sdružené protínají křivku K'_{3n} v tolikéž obecných bodech. Z toho jde, že $(2n+1)$ průsečníků těchto rovin s křivkou K'_{3n} splyne s bodem a_1, t. j. každá z těchto rovin, a tudíž i jejich společná průsečnice — přímka sdružená s přímkou $a_1 m$ — dotýká se křivky K'_{3n} v bodě a_1. Přímky, jimiž se body $(K_n \alpha_k)$ promítají z bodu a_k, transformují se tudíž v tečny křivky K_{3n} v n-násobném jejím bodě a_k.

19. Protíná-li křivka K_n na př. hranu A_{12} r-kráte, neprotínajíc žádnou z hran ostatních a neprocházejíc žádným z bodů a_k, rozdělí se křivka K'_{3n} v r-kráte počítanou hranu A_{34} a ve křivku řádu $(3n-r)$-ho K'_{3n-r}. Hrana A_{34} jest tu totiž sdružena s každým z vytčených r průsečníků. Jak již z odstavce 18. patrno, má v tomto případě křivka K'_{3n-r} body a_1 a a_2 za n-násobné, body a_3 a a_4 za $(n-r)$-násobné.

Všeobecně transformuje se křivka K_n neprocházející žádným z bodů a_k a protínající každou hranu A_{ik} r_{ik}-kráte ve křivku řádu $3n-(r_{12}+r_{13}+r_{14}+r_{23}+r_{24}+r_{34})$, která má v a_1 bod $n-(r_{23}+r_{24}+r_{34})$-násobný a v a_2 bod $n-(r_{13}+r_{14}+r_{34})$-násobný, a t. d.

20. Již z odstavce 19. lze souditi, že řád křivky transformací vzniklé zmenší se o dvě jednotky, prochází-li křivka daná jednoduše některým z bodů a_k. Nezávisle na odst. 19. lze to poznati takto:

Mysleme si křivku K_n, která má bod a_1 za bod s-násobný, neprocházejíc ostatními body a_k a neprotínajíc žádnou z hran A_{ik}.

Křivka, v niž se K_n transformuje, musí míti při těchto podmínkách bod a_1 za s-nás., ostatní pak body a_k za $(n-s)$-násobné. Dále si mysleme plochu π_3 s dvojnásobnými body v bodech a_k.

Poněvadž tato plocha má s K_n $(3n - 2s)$ společných bodů, bude míti rovina, v niž se π_{3n} transformuje, s křivkou, v niž se K_n transformuje, taktéž $(3n - 2s)$ společných obecných bodů. To znamená, že křivka K_n, která má některý z bodů a_k za bod r-násobný, transformuje se na křivku řádu $(3n - 2r)$-ho, v níž mají body a_k význam dříve vytčený.

Podobně poznáme, že křivka n-ho řádu, která má každý z bodů a_k za s_k-násobný a každou z hran A_{ik} za r_{ik}-násobnou, transformuje se ve křivku řádu $3n - (r_{12} + r_{13} + r_{14} + \ldots) - 2(s_1 + s_2 + s_3 + s_4)$, ve které jest bod a_1 bodem $n - (r_{23} + r_{34} + r_{42} + s_2 + s_3 + s_4)$násobným, bod a_2 bodem $n - (r_{13} + r_{34} + r_{41} + s_2 + s_3 + s_4)$násobným atd.

21. Nechť křivka K_n protíná hranu A_{12} v bodě m. Libovolná rovina π procházející hranou A_{12} má potom s K_n $(n - 1)$ společných obecných bodů, a tudíž rovina π' má s křivkou K'_{3n-1} tolikéž společných bodů, a poněvadž tato křivka má v a_1 a a_2 body n-násobné, neprotíná křivka K'_{3n-1} hranu A_{12} v jiných bodech, než v a_1 a a_2.

Mysleme si nyní hranou A_{12} místo libovolné roviny π rovinu určenou přímkou A_{12} a tečnou křivky K_n v bodě m. Tato rovina má s K_n, a tudíž i rovina π', v niž se π přetvoří, s křivkou K'_{3n-1} $(n - 2)$ společných obecných bodů. Z toho jde, že jeden z průsečíků roviny π' s křivkou K'_{3n-1} musí býti bodem zvláštním, a poněvadž tento bod nemůže býti dle předešlého ani v a_1, ani v a_2, ani na A_{12}, musí býti na hraně A_{34}. Křivka K'_{3n-1} protíná tedy hranu A_{34} a to v bodě, v němž rovina sdružená s rovinou určenou hranou A_{12} a tečnou křivky K_n v bodě m protíná hranu A_{34}.

Podobně poznáme, že s křivkou, která protíná na př. hranu A_{12} p-kráte, sdružena jest křivka protínající hranu A_{34} tolikéžkráte, a sice v bodech společných hraně A_{34} a rovinám, které jsou sdruženy s rovinami určenými hranou A_{12} a tečnami křivky dané v prvních p bodech. Z toho zase vysvítá, že roviny tečné křivky odvozené, procházející hranou A_{34} a dotýkající se této křivky v bodech jí a hraně A_{34} společných, jsou sdruženy s rovinami, jimiž se průsečíky křivky dané s hranou A_{12} z hrany A_{34} promítají.

22. Jestliže q tečen v bodech, v nichž křivka K_n protíná hranu A_{12}, leží s touto hranou v jedné rovině, má křivka odvozená dle odst. 21. na hraně A_{34} bod q-násobný s tečnami neležícími v jedné rovině s hranou A_{34}. Má-li křivka K_n na hraně A_{12} bod q-násobný s tečnami, z nichž žádné dvě nejsou s A_{12} v jedné rovině, protíná

křivka odvozená hranu A_{34} v q různých bodech, jichž tečny jsou s A_{34} v jedné rovině.

Má-li konečně daná křivka na hraně A_{12} bod q-násobný s tečnami ležícími v jedné rovině s hranou A_{12}, má křivka odvozená na hraně A_{34} bod q-násobný s tečnami s touto hranou v jedné rovině ležícími (21.).

23. Mysleme si libovolnou rovinu ϱ, která prochází některým ze samodružných bodů t a kterýmkoli z bodů a_k, tedy i samodružnou přímkou ta_k. Tato rovina transformuje se v plochu kuželovou ϱ'_2 o středu a_k, která musí procházeti samodružnou přímkou ta_k (9.). Snadno lze nahlédnouti, že se rovina ϱ a plocha kuželová ϱ'_2 podél přímky ta_k dotýkají, neboť kdyby se v této přímce protínaly, musily by se protínati ještě v jiné přímce, z čehož zase by následovalo, že by i přímka s touto druhou přímkou sdružená byla oběma plochám společná, což jest nemožné.

24. Budiž K_n libovolná křivka procházející některým ze samodružných bodů t a T její tečna v tomto bodě. Přihlédněme ke ploše kuželové π_n a k rovině ϱ, jimiž se křivka K_n a tečna T z kteréhokoli bodu a_k, na př. z a_1, promítají. Poněvadž se rovina ϱ dotýká plochy π_n, bude se i plocha kuželová ϱ'_2, v niž ϱ se transformuje, dotýkati plochy π'_{3n}, v niž se transformuje π_n. Avšak dle 23. dotýkají se ϱ a ϱ'_2 podél přímky ta_k, tudíž rovina ϱ i plocha π_n dotýkají se plochy π'_{3n} podél této přímky. Opakujeme-li tyto úsudky ještě pro jeden bod a_k, na př. pro a_2, jeví se křivka K_n jakožto křivka společná (nebo část této kř.) dvěma plochám kuželovým π_n o středech a_1 a a_2, a křivka K'_{3n} jakožto křivka společná dvou ploch kuželových o středech a_1 a a_2, kteréžto plochy dotýkají se oněch dvou ploch π_n dle přímek ta_1 a ta_2. Z toho jde, že křivka K'_{3n} dotýká se křivky K_n v bodě t. *Prochází-li tudíž daná křivka některým ze samodružných bodů t, dotýká se jí křivka odvozená v tomto bodě.*

25. Z odstavce 24. a z odst. 20. vychází na jevo, že křivka 2-ho řádu, která prochází dvěma z bodů a_k a dvěma z bodů t, transformuje se sama v sebe, čili že jest křivkou samodružnou. Podobně jest křivkou samodružnou křivka 4. řádu procházející vrcholy čtyřstěnů Δ a Δ_1, nebo Δ a Δ_2 (10.).

26. Z odst. 24. poznáváme také, že *každá plocha, která prochází některým z bodů t, transformuje se v plochu, která se jí v tomto bodě dotýká*, neboť každá bodem t procházející křivka dané plochy transformuje se v křivku, dotýkající se oné křivky v tomto bodě.

27. Z odst. 26. a 8. jest patrno, že každá plocha druhého řádu obepsaná čtyrstěnům Δ a Δ_1 nebo Δ a Δ_2 (10.) jest plochou samodružnou. Naopak lze dokázati, že každá samodružná plocha 2. řádu, která nemá žádný z bodů a_k za bod dvojnásobný (t. j. která není plochou kuželovou o středu a_k), musí býti obepsána buď čtyrstěnům Δ a Δ_1, nebo Δ a Δ_2.

Nejprve jest z odst. 8. patrno, že samodružná plocha druhého řádu π_2 musí býti obepsána čtyrstěnu Δ, poněvadž by se jinak transformovala ve plochu řádu vyššího než druhého. Kterákoli ze samodružných přímek S protíná tuto plochu především v bodě a_k, jímž přímka S prochází, a tudíž ještě v nějakém bodě jiném. Tento bod však musí býti bodem samodružným, neboť kdyby nebyl samodružným, musila by přímka S protínati plochu π_2 ještě v bodě s oním nesamodružným bodem sdruženém, t. j. přímka S musila by míti s plochou π_2 tři body společné. Přímka S jest tedy buď na ploše π_2 anebo tato plocha prochází jedním z bodů t této přímky. Přihlédneme nejprve ke druhému případu.

Vytčeným bodem t procházejí tři ze samodružných přímek U (totiž úhl. konfig.), spojujíce jej s jeho mimosousedními body. Každá z těchto přímek musí tedy míti s plochou π_2 ještě jeden — a sice z týchž důvodů jako při přímce S — samodružný bod společný, t. j. plocha π_2 jest obepsána buď čtyrstěnu Δ_1 nebo Δ_2.

Ve případě prvním byla by přímka S a tudíž i dva na ní ležící samodružné body t na ploše π_2. Jest důležito poznamenati, že tyto body jsou sousední. Z týchž důvodů, jako ve případě zprvu pojednaném, musila by plocha π_2 procházeti i mimosousedními body k oněm dvěma bodům t, t. j. všemi osmi body t. Poněvadž však musí procházeti i body a_k, procházela by všemi 12 body konfigurace, což jest nemožné. Může tedy nastati jen případ dříve vytčený, z něhož vychází na jevo věta:

Všecky samodružné plochy druhého řádu, které nemají žádný z bodů a_k za bod dvojný, tvoří dva tlumy ploch: plochy jednoho tlumu obepsány jsou čtyrstěnům Δ a Δ_1, plochy druhého tlumu čtyrstěnům Δ a Δ_2.

28. Plocha kuželová druhého řádu, která má na př. v a_1 střed a prochází dvěma hranami v a_1 se sbíhajícími, na př. A_{12} a A_{13}, transformuje se dle 8. a 12. zase v plochu kuželovou druhého řádu procházející týmiž dvěma přímkami. Prochází-li daná plocha mimo to dvěma z přímek S, jest dle 26. plochou samodružnou.*)

*) Jak tato transformace souvisí s transformací, jíž užil Geiser ve článku: „Zur Theorie der Flächen zweiten und dritten Grades“ (Crellův žurnal, sv.

II.

Užití vyvozených vět.

Věty, které jsou jednoduchými výsledky vět oddílu I., budou v následujícím napsány prostě v pravo vedle vět, z nichž transformací vyplývají.

Číslice vedle nich v závorce připsané značí odstavce oddílu I., jichž bylo při tom užito.

29. V prostoru jest přímek nekonečné množství čtvrté mocnosti.

Čtyřmi body, které nejsou v rovině, prochází křivek třetího řádu nekočné množství čtvrté mocnosti (1.).

30. Bodem prochází přímek nekonečné množství druhé mocnosti.

Pěti body, z nichž vždy jen tři jsou v rovině, prochází křivek 3. řádu nekonečné množství 2. mocnosti (1.).

31. Bodem jest možna jediná přímka, která prostorovou křivku 3. řádu dvakráte protíná.

Pěti body, z nichž vždy jen 3 jsou v jedné rovině, jest možna jediná křivka třetího řádu, která libovolnou přímku dvakráte protíná.

32. Mysleme si libovolnou křivku K_3, obepsanou čtyrstěnu Δ a mimo ni libovolný bod m. Z tohoto bodu promítá se K_3 plochou kuželovou třetího řádu, která prochází body a_k jednoduše a má přímku povrchovou dvakráte protínající křivku K_3 za přímku dvojnásobnou. Transformací přejde K_3 ve přímku, přímky povrchové plochy kuželové ve křivky třetího řádu (všeobecně) procházející body a_k a bodem m' a plocha kuželová sama ve plochu řádu 5., která prochází každou z přímek A_{ik} a mimo to přímkami, v něž se transformují přímky ma_k. Uvážíme-li ještě, že každý z bodů a_k jest pro odvozenou plochu bodem trojnásobným (8) a že trojnásobný bod m plochy kuželové transformuje se ve trojnásobný bod plochy odvozené, máme větu:

Všecky prostorové křivky 3. řádu pěti body procházející a danou přímku K protínající tvoří plochu 5. řádu, která má křivku třetího

69.) a Vaněček ve článku: „Sur la génération des surfaces et des courbes à double courbure de tous les dègres“ (Comptes rendus XCIV.), ukázal jsem ve svém pojednání „Beiträge zu den Eigenschaften des Axencomplexes der Flächen 2. Grades und des allg. tetraedralen Complexes“ (Zpr. král. č. uč. společnosti z r. 1886).

řádu přímku K dvakráte protínající za křivku dvojnásobnou, daných pět bodů za body trojnásobné a kteráž všemi deseti spojnicemi těchto bodů prochází.

Přímka K jest jednoduchou přímkou této plochy.

33. Mysleme si plochu π_3 třetího řádu, která má body a_k za body dvojné a mimo tuto plochu bod m. Mysleme si dále plochu kuželovou, která má střed v bodě m a plochy π_3 se dotýká. Křivka, v níž se obě plochy dotýkají, jest průsekem plochy π_3 s první polární plochou bodu m vzhledem k π_3, t. j. s určitou plochou π_2, která prochází body a_k — body dvojnými plochy π_3. Poněvadž plocha π_3 transformací přejde v rovinu (8. a 9.), povrchové přímky vytčené plochy kuželové v křivky 3. řádu pěti body procházející a plocha π_2 zase ve plochu 2. řádu, máme větu:

Pěti body, z nichž vždy jen tři jsou v rovině, prochází nekonečné množství křivek třetího řádu, které se libovolné roviny dotýkají. Body dotyčné jsou na křivce 2. řádu.

34. Poněvadž bodem m (odst. 33.) prochází šest přímek plochu π_3 oskulujících, jest patrna věta:

Pěti body jest možno 6 prostorových křivek třetího řádu, které libovolnou rovinu oskulují. Body oskulační jsou na křivce druhého řádu (33.).

35. Křivka $(\pi_3\pi_2)$ (odst. 33.) jest 6. řádu a má v bodech a_k body dvojné; tudíž jest i plocha kuželová v odst. 33. vytčená 6. řádu a má přímky ma_k za dvojnásobné. Poněvadž tato plocha prochází každým z bodů a_k dvakráte a tudíž každou z přímek A_{ik} ještě dvakráte protíná, transformuje se ve plochu řádu 10. (8.), která má každou z přímek A_{ik}, jakož i přímky $m'a_k$ za přímky dvojnásobné a body a_k a bod m' za body šesteronásobné (8.). Z toho jde:

Všecky křivky 3. řádu ve větě odst. 33. vytčené tvoří plochu 10. řádu, která má daných 5 bodů za body šesteronásobné a jich deset spojnic za přímky dvojnásobné.

36. Mysleme si dvě plochy třetího řádu, které mají body a_k za body dvojnásobné a kromě nich libovolný bod m. Plochy kuželové, které mají střed v bodě m a daných dvou ploch se dotýkají, mají jakožto plochy šestého řádu mimo čtyry dvojnásobné přímky ma_k —, z nichž každou při průseku počítati jest čtyřikráte —, ještě 20 společných přímek, t. j. bodem m prochází 20 přímek dotýkajících se obou daných ploch. Transformací z toho vyplývá:

Pěti body jest možno 20 prostorových křivek 3. řádu, z nichž každá dotýká se dvou libovolných rovin.

37. Buďtež K_3 a L_3 dvě křivky třetího řádu obepsané čtyrstěnu Δ. Snadno poznáme, že přímky protínající jednu z těchto křivek, na př. K_3, dvakráte a druhou jednou, tvoří plochu π_4 čtvrtého řádu, v níž jest křivka K_3 křivkou dvojnásobnou a L_3 jednoduchou.

Všecky tětivy křivky K_3, které libovolným jejím bodem m procházejí, tvoří plochu kuželovou 2. řádu procházející body a_k. Křivka L_3 protíná ji tudíž kromě v bodech a_k ještě ve dvou bodech, t. j.: každým bodem křivky K_3 procházejí dvě povrchové přímky plochy π_4 čili tato křivka jest pro π_4 křivkou dvojnou. Poněvadž dále každým bodem křivky L_3 prochází jediná tětiva křivky K_3, jest L_3 ve ploše π_4 křivkou jednoduchou.

Mysleme si nyní libovolnou přímku M, která má s K_3 společný bod a L_3 neprotíná. Všecky tětivy křivky K_3, které M protínají, tvoří plochu π_2, která má s křivkou L_3 kromě bodů a_k ještě dva body společné. Z toho jde, že plocha π_2 má s plochou π_4 kromě křivky K_3 —, již v průseku těchto ploch jakožto dvojnásobnou křivku plochy π_4 za křivku 6. řádu počítati jest — ještě dvě společné povrchové přímky. Celý průsek ploch π_2 a π_4 jest tedy řádu osmého, t. j. plocha π_4 jest skutečně řádu čtvrtého.

Poněvadž tato plocha prochází každým z bodů a_k dvakráte přejde transformací zase ve plochu čtvrtého řádu π'_4 (8.) a poněvadž dále žádnou z hran A_{ik} v jiných bodech než v bodech a_k neprotíná, neprochází plocha π'_4 přímkami A_{ik}. Z toho vysvítá:

Čtyřmi body procházející prostorové křivky třetího řadu, z nichž každá jednu z daných přímek dvakráte a druhou jednou protíná, jsou na ploše čtvrtého řádu, která má v oněch čtyřech bodech body dvojné, první z daných přímek za dvojnásobnou a druhou za jednoduchou.

38. Poněvadž všechny tečny plochy π_3 (odst. 33.) v libovolném jejím obecném bodě p jsou v jedné rovině, jest zřejma věta:

Všecky prostorové křivky 3. řádu, které čtyřmi body procházejí a libovolné roviny v některém jejím bodě se dotýkají, tvoří plochu třetího řádu, která má ony čtyři body za body dvojné.

Myslíme-li si kromě plochy π_3 ještě jednu takovou plochu, dotýká se jí šest z nekonečného množství v bodě p ku π_3 sestrojených tečen. Z toho jest patrno, *že z vytčených svrchu křivek 3. řádu šest*

se jich dotýká libovolné jiné roviny. Že body dotyčné jsou na křivce 2. řádu, jest zřejmo z odst. 33.*)

39. Mezi tečnami plochy π_3 v libovolném jejím bodě p (38.) jsou dvě reálné různé, nebo splývající anebo konečně dvě imaginárné tečny, které ji v tomto bodě oskulují — její hlavní či inflekční tečny v tomto bodě. Body, v nichž tečny inflekční v jednu splývají, jsou na parabolické křivce plochy, oddělující body hyperbolické od elliptických. Parabolická křivka plochy jest zvláštním případem hlavních či asymptotických křivek této plochy, z nichž vždy dvě každým hyperbolickým bodem procházejí a jichž tečny jsou inflekčními tečnami plochy. Transformací vychází z těchto vlastností na jevo věta:

Čtyřmi body procházejí dvě prostorové křivky 3. řádu, které libovolnou rovinu α v kterémkoli jejím bodě oskulují. Tyto křivky jsou buď reálné a různé, nebo splývající, nebo imaginárné. Body roviny α, jimiž procházejí vždy dvě reálné různé oskulační křivky 3. řádu, řadí se ve dvě soustavy křivek X, z nichž vždy dvě procházejí každým z oněch bodů roviny α a každá křivka třetího řádu, která danými 4 body prochází a kterékoli křivky X se dotýká, oskuluje rovinu α v bodě dotyčném. Body roviny α, z nichž každým jest možna jediná oskulační křivka 3. řádu (danými 4 body procházející), jsou též na jisté křivce dotýkající se oněch křivek oskulačních.

40. Budiž π_2 samodružná plocha 2. řádu, která nemá v žádném z bodů a_k bod dvojný (27.). Každým bodem této plochy procházejí dvě reálné nebo imaginárné přímky, které se řadí ve dvě soustavy: přímky téže soustavy jsou mimoběžné, různých soustav různoběžné. Je-li jedna z těchto přímek reálná, jsou všecky reálné.

Transformací z toho vyplývá:

Čtyřmi body libovolné plochy 2. řádu π_2 (které nejsou v rovině) a každým jejím pátým bodem procházejí dvě reálné nebo imaginárné křivky 3. řádu této plochy. Křivky ty řadí se ve dvě soustavy: všecky křivky jedné soustavy nemají kromě vytčených čtyř bodů žádného bodu společného, křivky různých soustav protínají se ještě v bodě pátém.

Je-li jedna křivka 3. řádu libovolné plochy 2. řádu reálná, jsou všecky libovolnými čtyřmi body této plochy procházející křivky 3. řádu reálné.

---

*) Viz článek „R. Sturm: Erzeugnisse, Elementarsysteme und Characteristiken von cub. Raumcurven“ v 79. sv. Crellova žurnálu, kdež odvozeny jsou tyto a jiné věty jiným než tuto způsobem.

Poněvadž plocha π_2 jest samodružná, jsou ony křivky reálné, jsou-li na π_2 reálné přímky.

Přímky jedné soustavy jsou tětivami křivek, v něž se transformují, neboť v jednom bodě nejméně se přímka povrchová a s ní sdružená křivka protínati musí, poněvadž jsou na téže ploše π_2. Avšak protínají-li se v jednom bodě, protínají se ještě v bodě s ním sdruženém*), t. j. *přímky plochy π_2 jsou tětivami křivek, v něž se transformují.*

41. Pozorujme tři body a_k, na př. a_1, a_2 a a_3 a kterékoli dva vrcholy t čtyrstěnů Δ_1 a Δ_2, jichžto spojnice prochází bodem a_4. Z těchto pěti bodů jsou vždy jen tři v jedné rovině a prochází tudíž jimi nekonečné množství prostorových křivek 3. řádu. Každá z těchto křivek jest křivkou samodružnou (24.), t. j. s každým jejím bodem p jest sdružen bod p' téže křivky. Na křivce K_3 vzniknou tímto způsobem dvě soumístné projektivné řady (1.) v poloze involuční, jichž společnými body jsou ony dva body t. Z toho vysvítá, že přímky pp' tvoří plochu 2. řádu.**)

Na této ploše jsou:

a) tečny křivky K_3 ve dvou bodech t, poněvadž každý z nich jest bodem samodružným,

b) spojnice bodů a_1, a_2 a a_3 s body, v nichž K_3 protíná roviny α_1, α_2 a α_3, poněvadž body a_k a $(K_3\alpha_k)$ jsou sdružené;

c) spojnice ostatních dvou průsečníků křivky K_3 s každou ze tří samodružných rovin δ, které neprocházejí žádnou z přímek A_{12}, A_{13}, A_{23} a přímkou S určenou vytčenými dvěma body t.

Z toho jest patrna věta:

Sestrojíme-li křivku K_3 procházející třemi vrcholy některého ze tří čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 hexaedrálné konfigurace, na př. vrcholy a_1, a_2, a_3 čtyrstěnu Δ a kterýmikoli dvěma vrcholy t druhých dvou čtyr-

---

*) Jest patrno všeobecně, že je-li bod m bodem společným dvou sdružených útvarů, i bod m' jest jich společným bodem. Křivka dvěma spolu sdruženým plochám společná, jest tedy vždy samodružná.

**) Cremona-Curtze „Grundzüge einer allg. Theorie der Oberfl.“ str. 55. Ostatně jest tvrzení toto patrné z následujícího: Promítneme-li řady na křivce K_3 z kteréhokoli jejího bodu na libovolnou rovinu, obdržíme za průmět této křivky křivku 2. řádu, na níž jest kvadratická involuce. Spojnice bodů sdružených, t. j. průměty přímek pp', procházejí tudíž jediným bodem. Poněvadž to platí ať jest kterýkoli bod křivky K_3 středem promítání, jest plocha přímek pp' druhého řádu.

stěnů, jichž spojnice prochází čtvrtým vrcholem čtyrstěnu Δ, t. j. bodem a_4, jsou následující přímky přímkami téže soustavy plochy 2. řádu:

a) *Tečny křivky K_3 v bodech t,*

b) *spojnice bodů a_1, a_2, a_3 s body, v nichž K_3 protíná protilehlé stěny čtyrstěnu Δ,*

c) *spojnice druhých dvou průsečíků křivky K_3 s těmi rovinami δ, které neprocházejí žádnou z přímek A_{12}, A_{23}, A_{31} a přímkou S určenou vytčenými dvěma body t.*

42. Mysleme si libovolnou křivku K_4 obepsanou čtyrstěnu Δ a některému ze čtyrstěnů Δ_1 a Δ_2, na př. Δ_1. Křivka tato jest dle odst. 25. samodružnou. Rozhodněme, jakou plochu tvoří spojnice spolu sdružených bodů této křivky.

Buďtež p a p' dva libovolné spolu sdružené body křivky K_4. Křivku K_4 lze s každou její tětivou, tedy i s $pp' \equiv P$ spojiti plochou druhého řádu π_2 a tato plocha procházejíc body a_k a čtyřmi body t (vrcholy čtyrstěnu Δ_1) jest samodružná (26.). Každá její povrchová přímka soustavy P transformuje se ve křivku třetího řádu, pro niž jest ona přímka tětivou (40.), z čehož jde, že na každé přímce P plochy π_2 jsou dva spolu sdružené body. Křivka L_x, na níž jsou všecky tyto páry bodů spolu sdružených, musí býti křivkou samodružnou, poněvadž s každým jejím bodem sdružen jest zase její bod a musí procházeti každým z bodů a_k jednou, poněvadž každým z nich prochází jedna přímka plochy π_2 soustavy P a bod a_k jest jedním ze sdružených na této přímce ležících bodů (druhý jest průsečník této přímky s protilehlou rovinou α_k). Dále poznáme snadno, že hrany A_{ik} křivka L_x neprotíná v jiných bodech než v bodech a_k. Neboť kdyby křivka L_x protínala na př. hranu A_{12} kromě v bodech a_1 a a_2 ještě v bodě jiném, byla by přímka A_{12} na π_2, náležejíc této ploše třemi body. Tu by pak mohly nastati ještě dva případy: buď by náležela k soustavě přímek P, nebo k soustavě různé. Ale v prvním případě nemohla by křivka L_x protínati A_{12} v jiném bodě než v a_1 a a_2, poněvadž s každou přímkou soustavy P má jen dva společné body (t. j. body spolu sdružené) a druhý případ nastati nemůže, protože by potom i přímka A_{34} byla na ploše π_2 jakožto přímka jiné soustavy než jsou přímky P a páry bodů sdružených všech přímek P byly by na přímkách A_{12} a A_{34} (odst. *b*) v úvodu) a tudíž žádná z těch přímek neměla by za své body sdružené body p a p'.

Z toho jde, že udavatel x řádu křivky L_x musí vyhovovati rovnici

$$3x - 4 . 2 = x, \text{ t. j. } x = 4. \tag{20}$$

Křivka L_x jest tedy řádu čtvrtého.

Poněvadž tato křivka prochází čtyřmi body t —, neboť přímky plochy π_2, které těmito body procházejí, transformují se ve křivky 3. řádu, které se těchto přímek v bodech t dotýkají (24.) — a body p a p', má s křivkou K_4 deset společných bodů, t. j. jest s ní totožná. Plocha, na níž jsou přímky spojující spolu sdružené body křivky K_4 jest následkem toho totožná s π_2, t. j. jest řádu druhého.

Na této ploše jsou následující přímky:

a) Spojnice bodů a_k s body $(K_4 a_k)$, poněvadž tyto body křivky K_4 jsou spolu sdruženy;

b) přímky, v něž se přímky v *a*) vytčené transformují, poněvadž plocha π_2 jest samodružná. Tyto přímky jsou tečnami křivky K_4 v bodech a_k (18.);

c) tečny křivky K_4 v bodech t, poněvadž tyto body jsou samodružné, a konečně

d) přímky spojující body t s průsečíky křivky K_4 s protilehlými stěnami čtyrstěnu Δ_1. Toto poslední tvrzení jest patrno z následující úvahy:

Kdybychom přihlíželi ke tlumu ploch obepsanému čtyrstěnům Δ a Δ_2 místo ke tlumu ploch obepsanému čtyrstěnům Δ_1 a Δ_2 (jako dosud se dělo), měl by čtyrstěn Δ_1 v nové transformaci týž význam, jako má Δ v dosud předpokládaném případě. Křivka K_4 byla by v tomto novém případě zase obepsána čtyrstěnům Δ a Δ_1 a plocha π_2, na níž by byly přímky spojující body spolu sdružené křivky K_4 v tomto novém případě, byla by totožná s plochou π_2 prvního případu, poněvadž čtyři přímky jedné soustavy, a to přímky v *c*) vytčené, jsou na obou plochách. Ale poněvadž úloha čtyrstěnu Δ připadne v novém případě čtyrstěnu Δ_1, jsou (dle *a*)) na této ploše i přímky v *d*) vytčené.

Konečně budiž na to poukázáno, že křivka K_4 promítá se z každého vrcholu čtyrstěnu Δ_2 plochou kuželovou druhého řádu, poněvadž K_4 lze pokládati za průsek ploch tlumu Δ Δ_1 a všecky tyto plochy mají Δ_2 za společný polárný čtyrstěn (str. 19.).

Z výsledků těchto jest patrna věta:

Obepíšeme-li dvěma ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 hexaedrálné konfigurace křivku K_4 čtvrtého řádu, jsou následující přímky na ploše druhého řádu:

a) *Osm tečen této křivky ve vrcholech čtyrstěnů, jímž jest obepsána a*

b) *spojnice každého z vrcholů těchto čtyrstěnů s bodem, v němž protilehlá stěna onu křivku protíná.*

Z vrcholů třetího čtyrstěnu promítá se křivka K_4 plochami kuželovými druhého řádu (čili tento čtyrstěn jest jejím čtyrstěnem polárným).

Z odvození jest zřejmo, že tečny křivky K_4 ve vrcholech jednoho čtyrstěnu náležejí k téže soustavě přímek vytčené plochy 2. řádu, jako spojnice vrcholů druhého čtyrstěnu s body, v nichž K_4 jeho protilehlé stěny protíná.

Dále jest patrno, že rovina určená vždy dvěma z vytčených přímek, které jedním *vrcholem procházejí, jest rovinou oskulační křivky* K_4 v tomto vrcholu.

Dokážeme, že *křivka K_4, o níž právě jednáno bylo, jest zcela obecnou křivkou čtvrtého řádu (prvního druhu).*

Budiž Δ_2 polárný čtyrstěn libovolné křivky K_4 čtvrtého řádu. Jest patrno především, že každá rovina procházející některou hranou tohoto čtyrstěnu protíná K_4 ve čtyrech bodech, které jsou po dvou na dvou přímkách procházejících jedním a po dvou na dvou přímkách procházejících druhým vrcholem čtyrstěnu Δ_2, jež tato hrana spojuje.

Mysleme si dvě onou hranou procházející roviny, které jsou harmonicky odděleny stěnami čtyrstěnu Δ_2 touto hranou procházejícími. Každá z nich protíná K_4 ve čtyrech bodech, které mají právě vytčenou polohu a mimo to musí těchto osm průsečíků po dvou ležeti na čtyrech přímkách procházejících třetím a na čtyrech přímkách procházejících čtvrtým vrcholem čtyrstěnu Δ_2. Z toho ale vychází na jevo, že těchto osm bodů se čtyřmi vrcholy čtyrstěnu Δ_2 tvoří hexaedrálnou konfiguraci a křivka K_4 jest obepsána jejím dvěma čtyrstěnům Δ a Δ_1. Každé křivce čtvrtého řádu prvního druhu lze tedy vepsati nekonečně mnohými způsoby dva ze čtyrstěnů hexaedrálné konfigurace, při čemž třetím čtyrstěnem jest pokaždé polárný čtyrstěn křivky K_4. Tím jest svrchu vytčené tvrzení dokázáno. Poznamenejme ještě, že každým bodem křivky K_4 určena jest jedna z vytčených konfigurací.

Myslíme-li si tlum ploch druhého řádu obepsaných čtystěnům Δ_1 a Δ_2 (nebo Δ a Δ_2), jest v kubické příbuznosti tímto tlumem podmíněné křivka K_4 křivkou samodružnou a spojnice bodů spolu sdružených této křivky tvoří samodružnou plochu druhého řádu, jejíž čtyři přímky jedné soustavy dotýkají se křivky K_4 ve vrcholech čtyr-

stěnu Δ_1 a čtyři přímky druhé soustavy ve vrcholech čtyrstěnu Δ. Uvážíme-li, že křivka K_4 s každou svou tečnou může býti spojena jedinou plochou druhého řádu, jest zřejma věta: *Osm bodů, v nichž se čtyři přímky každé soustavy plochy druhého řádu, která prochází libovolnou křivkou čtvrtého řádu, této křivky dotýkají, tvoří vrcholy dvou čtyrstěnů* (Δ a Δ_1) *hexaedrálné konfigurace, jejímž třetím čtyrstěnem jest polárný čtyrstěn* (Δ_2) *oné křivky.*

Věta tato vyplývá i z toho, že vytčená plocha druhého řádu i křivka K_4 jsou vzhledem ke každému vrcholu čtyrstěnu Δ_2 jakožto středu a vzhledem k protilehlé stěně jakožto ose kollineace, samy k sobě přidruženy. —

Konečně budiž dokázáno o *křivce* K_4, *že lze ji spojiti s každými dvěma protilehlými hranami čtyrstěnů* Δ, *jimž jest obepsána, plochou druhého řádu.*

Budiž K_4 obepsána čtyrstěnům Δ a Δ_1 a čtyrstěnům Δ_1 a Δ_2 budiž obepsán tlum ploch druhého řádu. Mysleme si ve čtyrstěnu Δ dvě protilehlé hrany, na př. A_{12} a A_{34}. Každá rovina ϱ, procházející na př. hranou A_{12}, protíná K_4 ještě ve dvou bodech a spojnice těchto bodů jsou pro všecky roviny ϱ svazku A_{12} na ploše druhého řádu π_2. Tato plocha procházejíc vrcholy čtyrstěnu Δ_1 jest samodružná. Z toho ale jde, že vytčené spojnice musí protínati i hranu A_{34}, neboť kdyby ji neprotínaly, transformovaly by se v kuželosečky plochy π_2 procházející body A_1 a A_2, což jest nemožné, poněvadž plocha π_2 prochází přímkou A_{12}. Hrana A_{34} jest tedy též na ploše π_2. Totéž platí o každých dvou protilehlých hranách čtyrstěnů Δ a Δ_1.*)

43. Libovolná rovina π transformuje se ve plochu třetího řádu π_3' s dvojnými body a_k a naopak může býti každá plocha 3. řádu se čtyřmi body dvojnými pokládána za vzniklou transformací z roviny. Jest k tomu jen body dvojné pokládati za body a_k.

Poněvadž tři přímky roviny π, z nichž každá určena jest průsečíky této roviny s protilehlými hranami A_{ik}, transformují se zase v přímky tytéž dvě přímky A_{ik} protínající, jsou na každé ploše třetího řádu se čtyřmi body dvojnými kromě šesti přímek A_{ik} tyto body dvojné spojujících ještě tři přímky tvořící trojúhelník, jehož strany protínají protilehlé přímky A_{ik}.**) Více přímek na takové ploše býti

*) Viz pojednání H. Schrötera „Ueber eine Raumcurve IV. Ordn. 1. Spec." v 93. svazku Crellova žurnálu a referát Stahlův o něm ve 40. svazku „Jahrb. über die Fortschritte der Mathematik".

**) Viz „Geiser: Zur Theorie der Flächen II. und III. Ord." Crellův žurnál sv. 69.

nemůže, poněvadž žádná z přímek roviny π kromě přímek vytčených a žádná z její křivek netransformuje se v přímku.

44. Plocha druhého řádu, která prochází třemi body a_k, na př. a_1, a_2 a a_3, transformuje se ve plochu 3. řádu, která má v a_1, a_2 a a_3 body dvojné a která bodem a_4 jednoduše prochází. Naopak zase transformuje se každá plocha 3. řádu se třemi body dvojnými v plochu 2. řádu, vezmeme-li ony body dvojné a libovolný v rovině oněch tří bodů neležící bod plochy 3. řádu za body a_k (8.).

Na této ploše jsou kromě přímek A_{12}, A_{23}, A_{31} (7.) ještě přímky jiné, jak vyplývá z následujících úvah: Plocha π_2 protíná každou z přímek A_{14}, A_{24} a A_{34} kromě v bodech a_1, resp. a_2 a a_3 ještě v bodech m_1, resp. m_2 a m_3. Roviny (m_1A_{23}), (m_2A_{31}) a (m_3A_{12}) mají s plochou π_2 společné křivky 2. řádu, z nichž každá prochází dvěma z bodů a_1, a_2, a_3 a protilehlou hranu čtyrstěnu Δ protíná a které se tudíž transformují v přímky, z nichž každá protíná jednu z hran A_{12}, A_{23}, A_{31}. Proto jsou na π_3 vždy ještě tři přímky na vzájem se protínající, z nichž každá jednu ze spojnic bodů dvojných protíná.

Každým z bodů a_1, a_2 a a_3 procházejí dvě přímky plochy π_2, které se transformují v další přímky plochy π_3. Tím dospěli jsme k dalším šesti přímkám této plochy, které po dvou procházejí jejími body dvojnými. Tyto přímky řadí se ve dvě skupiny: přímky jedné skupiny jsou mimoběžné, různých skupin různoběžné. Všech 6 přímek jest současně reálných nebo imaginárných. Poněvadž jiných přímek nebo křivek, které by se transformovaly v přímky, na ploše π_2 není, jest na π_3 jen 12 uvedených přímek, z nichž 6 jest vždy reálných.

45. Prochází-li plocha π_2 jen body a_1 a a_2, transformuje se v plochu π_4, která má v a_1 a a_2 body trojnásobné, v a_3 a a_4 dvojnásobné. Hranou A_{12} prochází dvakráte, ostatními hranami vyjímajíc A_{34} jednou (8.).

V přímky transformují se:

a) čtyři přímky povrchové plochy π_2, které procházejí body a_1 a a_2;

b) dvě kuželosečky, jichž roviny procházejí hranou A_{12} a body $(\pi_2 A_{34})$.

Z toho jde, že na ploše čtvrtého řádu s dvěma body trojnásobnými a dvěma dvojnásobnými jest kromě dvojnásobné spojnice bodů trojnásobných a čtyř spojnic bodů dvojnásobných s trojnásobnými ještě 6 přímek: dvě procházejí jedním, dvě druhým bodem trojná-

sobným a dvě protínají spojnici bodů trojnásobných všeobecně ve dvou různých bodech (odst. 21. a 22.).

První čtyři přímky (z posledních šesti) jsou současně buď reálné nebo imaginárné, poslední dvě taktéž. Jedna přímka každého z prvních dvou párů jest s jednou přímkou druhého páru různoběžná, s druhou mimoběžná. Přímky posledního páru jsou k sobě i k prvním čtyřem přímkám mimoběžné.

46. Prochází-li konečně plocha π_2 jen bodem a_1, transformuje se v plochu π_5, která má v a_1 bod čtyřnásobný a v ostatních bodech a_k body trojnásobné. Každou z přímek A_{12}, A_{13}, A_{14} prochází dvakráte, každou z ostatních přímek A_{ik} jednou. Kromě těchto přímek jsou na ploše π_5 všeobecně jen dvě přímky jdoucí bodem čtyřnásobným, t. j. přímky, v něž se transformují bodem a_1 procházející přímky plochy π_2.

Ve zvláštních případech, kdyby totiž jedna nebo více povrchových přímek plochy π_2 protínaly protilehlé hrany A_{ik}, byly by na π_5 kromě vytčených přímek ještě přímky jiné.

Neprochází-li π_2 žádným z bodů a_k, transformuje se ve plochu π_6 se čtyřnásobnými body a_k a dvojnásobnými přímkami A_{ik}, na níž v obecném případě kromě těchto přímek není jiných.

III.

O komplexu paprskovém, který jest tvořen spojnicemi bodů sdružených.

47. Mysleme si libovolnou rovinu π a plochu π_3', ve kterou se transformuje. Rovina π má s plochou π_3' společnou křivku K_3, která jest křivkou samodružnou, t. j. s řadou bodů této křivky sdružena jest řada bodů téže křivky. Poněvadž body těchto dvou soumístných řad sdruženy jsou jednoznačně a záměnlivě a žádné dva spolu sdružené body se nesjednocují, jest křivkou obalovou přímek spojujících body sdružené ve všeobecném případě křivka třetí třídy K_{III}.*)

Všecky přímky libovolné roviny, které spojují body spolu vzhledem k tlumu sdružené, obalují tedy křivku třetí třídy, z čehož jde, *že paprsky spojující body vzhledem k danému tlumu sdružené tvoří komplex třetího stupně.***)

*) Viz Weyrův překlad Cremonova spisu „Úvod do geom. theorie křivek rovinných“ str. 85.

**) Viz „Reye: Geometrie der Lage“ 2. díl, str. 231.

Tento komplex budeme krátce označovati Γ_3.

Body sdružené, které libovolný paprsek komplexu spojuje, budeme jmenovati *poly* tohoto paprsku.

48. Budiž P paprsek komplexu Γ_3 a p a p' jeho poly.

Křivka P_3', v níž se P transformuje, musí procházeti bodem $\frac{p'}{p}$, poněvadž tento bod sdružen jest s bodem $\frac{p}{p'}$ přímky P, t. j.: *každý paprsek komplexu jest tětivou křivky třetího řádu, v níž transformací přejde.*

Naopak zase, transformuje-li se nějaká přímka Q ve křivku 3. řádu, jejíž jest tětivou, jest přímka Q paprskem komplexu. Neboť s každým průsečíkem přímky Q a křivky Q_3' jest v takovémto případě sdružen jich průsečík druhý, t. j. Q spojuje dva spolu sdružené body.

49. Z odstavce 48. vychází na jevo:

a) *že povrchové přímky všech ploch daného tlumu náležejí ke komplexu* Γ_3, neboť je-li P přímkou povrchovou plochy π_2 tlumu, můžeme pokládati křivku P_3' s P sdruženou za výtvor tří projektivných svazků rovin (1.), z nichž jeden tvořen jest polárními rovinami bodů přímky P vzhledem k ploše π_2. Avšak tento svazek má přímku P za osu a tudíž křivka P_3' touž přímku za tětivu;

b) *že povrchové přímky všech samodružných ploch druhého řádu (27.) jsou v komplexu, neboť s každou touto* přímkou sdružena jest křivka 3. řádu téže plochy, která onu přímku dvakráte protíná (40.).

50. Ke komplexu Γ_3 náležejí dále:

a) *všecky přímky a diagonály hexaedrálné konfigurace a sice jest na každé z nich nekonečné množství dvojin bodů spolu sdružených*;

b) *každá přímka procházející některým ze 12 bodů této konfigurace*, neboť každá přímka procházející některým z bodů a_k spojuje tento bod s některým bodem roviny α_k a tyto dva body jsou vždy sdruženy (úvod), a každá přímka procházející některým z bodů t spojuje dva v bodě t splývající body sdružené;

c) *každá přímka ležící v některé z 12ti rovin δ hexaedrálné konfigurace*, neboť s každou takovou přímkou sdružena jest všeobecně křivka 2. řádu téže roviny (2.), která tedy onu přímku ve dvou spolu sdružených bodech protíná;

d) *každá přímka protínající dvě protilehlé hrany A_{ik} čtyrstěnu Δ*, poněvadž s každým bodem jedné hrany sdružen jest každý bod hrany protilehlé.

V odst. 52. a 53. seznáme, že i přímky protínající protilehlé hrany každého ze čtyrstěnů Δ_1 a Δ_2 jsou v komplexu Γ_3.

51. Prochází-li rovina π (47.) hranou A_{ik}, jest s ní sdružena rovina touž hranou procházející a roviny α_i a α_k. Z toho jde, že křivka K_3 (47.) rozdělí se v tomto případě ve tři přímky: A_{ik}, $(\pi\alpha_1)$ a $(\pi\alpha_2)$, a křivka K_{III} ve tři body a_i, a_k a ve průsečík roviny π s hranou k hraně A_{ik} protilehlou.

Prochází-li rovina π jen bodem a_k, transformuje se ve plochu kuželovou druhého řádu o středu a_k a v rovinu α_k. Křivka K_3 rozdělí se tudíž ve dvě spolu sdružené přímky procházející bodem a_k a v přímku $(\pi\alpha_k)$, kdežto křivka K_{III} v bod a_k a křivku 2. třídy, již obalují spojnice bodů sdružených oněch dvou přímek (3.).

52. Prochází-li rovina π jedním z bodů t, transformuje se v plochu π_3', která se roviny π v samodružném bodě t dotýká (26.). Křivka K_3 má tedy v tomto samodružném bodě bod dvojný a křivka K_{III} rozdělí se v tento bod a ve křivku třídy druhé.

Prochází-li rovina π některou z přímek S, tedy také jedním z bodů a_k, jest s ní kromě roviny α_k sdružena ještě plocha kuželová, která se jí dle přímky S dotýká (23. a 26.). Křivka K_3 skládá se tu z dvojnásobně počítané přímky S a z přímky $(\pi\alpha_k)$, křivka K_{III} pak z bodu a_k a ze dvou bodů t přímky S. Body spolu sdružené přímky S tvoří totiž kvadratickou involuci s dvojnými body t a každá přímka některým z nich procházející spojuje dva v bodě t splývající body sdružené (50 *b*).

53. Prochází-li rovina π některou z diagonál U konfigurace, — která jest hranou na př. čtyrstěnu Δ_1, — a žádným z bodů a_k, transformuje se v plochu π_3', která prochází přímkou U (poněvadž tato přímka jest samodružná) a dotýká se roviny π ve dvou na U ležících bodech t (26.).

Křivka K_3 (t. j. průsek roviny π s plochou π_3') rozdělí se tudíž v tomto případě ve přímku U a v samodružnou křivku druhého řádu K_2, která prochází oběma body t na U ležícími a protíná čtyři z hran A_{ik} (t. j. ty, které neprotíná U). Dvojiny bodů spolu sdružených tvoří na K_2 kvadratickou involuci o dvojných bodech t a spojnice bodů sdružených procházejí tudíž jediným bodem. Tento bod jest na protilehlé k U hraně U_1 čtystěnu Δ_1, poněvadž každá z průsečnic

roviny π s dvěma rovinami δ, které se v U_1 protínají, spojuje dva spolu sdružené body roviny π (tedy i křivky K_2) (50 *c*).

Křivka K_{III} rozdělí se tudíž ve dva na U ležící body t a v bod (πU_1). —

Zároveň jest z toho patrno, že *každá přímka protínající dvě drotilehlé hrany každého ze čtyrstěnů* Δ_1 *a* Δ_2, *na př. hrany* U *a* U_1, *jest v komplexu* Γ_3, jak jsme tvrdili v odst. 50 *d*. Totéž dokážeme ještě v odst. 53.

53. Všecky paprsky komplexu Γ_3, procházející libovolným bodem m, tvoří plochu kuželovou třetího řádu k_3. Neboť v každé rovině bodem m procházející jsou tři tímto bodem procházející paprsky komplexu, totiž tečny z tohoto bodu na příslušnou křivku třetí třídy sestrojené (47.). Tyto plochy budeme krátce jmenovati *kuželi komplexu.* —

Dle odstavce 49. a 50. jsou na ploše k_3

a) spojnice bodu m s 12ti body hexaedrálné konfigurace,

b) tři přímky tímto bodem procházející a protínající vždy dvě protilehlé hrany A_{ik}.

Pro hexaedrálnou konfiguraci vyplývá z toho věta:

Dvanáct přímek, jimiž se 12 bodů hexaedrálné konfigurace z libovolného bodu promítá, jest na ploše kuželové třetího řádu.

Na této ploše jsou dle *b*) i přímky, které bodem m procházejí a vždy dvě protilehlé hrany čtyrstěnu Δ protínají. Avšak poněvadž všecky tři čtyrstěny Δ, Δ_1 a Δ_2 mají pro hexaedrálnou konfiguraci týž význam a poněvadž plocha kuželová k_3 dvanácti v *a*) vytčenými přímkami úplně jest určena, jest i 6 přímek svazku m, z nichž každá dvě protilehlé hrany čtyrstěnů Δ_1 a Δ_2 protíná, též na oné ploše kuželové.*)

K větě svrchu vyslovené lze tudíž připojiti:

Na oné ploše kuželové jest též 9 přímek, z nichž každá (středem oné plochy kuželové procházejíc) dvě protilehlé hrany čtyrstěnů Δ, Δ_1 *a* Δ_2 *protíná.*

54. Z odst. 53. soudíme:

a) *Všecky přímky, z nichž každá protíná dvě protilehlé hrany čtyrstěnů* Δ_1 *a* Δ_2, *jsou v komplexu* Γ_3;

---

*) Pokládame-li vrcholy čtyrstěnů Δ a Δ_1 (nebo Δ a Δ_2) za body základní tlumu ploch 2. řádu, zůstane hexaedrálná konfigurace pro tento tlum táž jako pro tlum Δ_1 Δ_2 a tudíž i plocha K_3. Úloha, kterou měl čtyrstěn Δ při tlumu ploch původně daném (t. j. Δ_1 Δ_2), připadla by v tomto případě čtyrstěnu Δ_2 (nebo Δ_1).

b) *komplex, který by vznikl z tlumů ploch obepsaných čtyrstěnům* Δ *a* Δ_1, *nebo* Δ *a* Δ_2, *nebyl by různý od komplexu* Γ_3 *určeného tlumem dosud pozorovaným*, poněvadž paprsky každého z těchto komplexů procházející libovolným bodem prostoru, tvořily by touž plochu kuželovou.

55. Buďtež p a p' dva libovolné spolu sdružené body. Bodem p a osmi vrcholy čtyrstěnů Δ a Δ_1 jest vždy možna křivka čtvrtého řádu K_4. Poněvadž tato křivka jest samodružná (str. 18. a 18 a odstavec 24. a 25.), prochází i bodem p', t. j.: paprsek pp' komplexu Γ_3 jest její tětivou.

Z toho soudíme:

Každým dvěma ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 *a* Δ_2 *lze obepsati křivku 4. řádu, která má libovolný paprsek komplexu* Γ_3 *za tětivu (54 b).*

Z věty této jest patrno:

Každý paprsek komplexu Γ_3 *lze spojiti s vrcholy každých dvou ze čtyrstěnů* Δ, Δ_1 *a* Δ_2 *plochou druhého řádu,*

poněvadž křivku 4. řádu lze s každou její tětivou spojiti plochou 2. řádu.

Dle odst. 50. jsou všecky přímky povrchové každé této plochy v komplexu Γ_3 a přímky plochy obepsané čtyrstěnům Δ a Δ_1 nebo Δ a Δ_2, a sice přímky téže soustavy jako daný paprsek, mají dle odst. 42. poly své na křivce 4. řádu obepsané těmto čtyrstěnům a procházející poly daného paprsku.

Z toho lze souditi, že i poly přímek povrchových druhé soustavy každé z naposled vytčených ploch jsou na křivce 4. řádu. Dokázati to lze takto:

Poly libovolné z těchto přímek lze spojiti s 8 vrcholy čtyrstěnů Δ a Δ_1 (nebo Δ a Δ_2) samodružnou křivkou 4. řádu. Avšak tato křivka jest na oné ploše, majíc s ní 10 společných bodů, z čehož následuje, že ona plocha jest totožná s plochou vytvořenou spojnicemi spolu sdružených bodů této křivky.

Na jaké křivce jsou poly přímek jedné soustavy libovolné plochy π_2 daného tlumu (Δ_1 Δ_2), poznáme takto:

Křivka tato musí býti křivkou samodružnou, neboť s každým jejím bodem sdružen jest bod téže křivky ležící s ním na jedné povrchové přímce vytčené soustavy plochy π_2. Dále bude tato křivka protínati každou z hran A_{ik} dvakráte, poněvadž každá z těchto hran protíná dvakráte plochu π_2 a její roviny tečné v těchto bodech procházejí hranou protilehlou. Konečně nebude ona křivka procházeti

žádným z bodů a_k, poněvadž ani plocha π_2 těmito body neprochází. Nazveme-li tedy udavatele jejího řádu x, musí míti místo rovnice

$$3x - 2 \,.\, 6 = x, \qquad (20)$$

t. j. $x = 6$.

Poly přímek povrchových jedné soustavy každé plochy daného tlumu jsou tedy na křivce řádu šestého, která každou z hran A_{ik} dvakráte protíná.

56. Budiž K_4 libovolná křivka 4. řádu obepsaná kterýmkoli dvěma ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 a P libovolná její tětiva. Přímku tuto lze s křivkou K_4 vždy spojiti plochou druhého řádu a tato plocha bude obepsána týmž dvěma čtyrstěnům jako křivka K_4, t. j. bude plochou původního tlumu nebo plochou samodružnou (27.). Poněvadž ale povrchové přímky všech těchto ploch jsou v komplexu Γ_3, platí to i o přímce P. Z toho vysvítá:

Všecky tětivy libovolné křivky čtvrtého řádu obepsané kterýmkoli dvěma ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 jsou v komplexu Γ_3.

Tyto křivky mají tedy pro náš komplex týž význam jako křivky základní (Ordnungscurven) pro komplex *tetraedrální* čili *Reyeův*. Budeme je též jmenovati křivkami *základními*.

Vůbec jest z uvedených dosud vlastností komplexu Γ_3 zřejmo, že hexaedrálná konfigurace má pro něj podobný význam, jako čtyrstěn pro komplex tetraedrálný. Z té příčiny budeme komplex Γ_3 nazývati *hexaedrálným*.

57. Podobnými úvahami, jako jsme ustanovili řád poslední křivky v odst. 55., lze určiti řád křivky K_x, na níž jsou poly přímek povrchových kužele komplexu, jehož vrcholem jest libovolný bod m.

I tato křivka jest *a*) samodružná, *b*) prochází každým z bodů a_k jednou, poněvadž každá z přímek ma_k jest na oné ploše a bod a_k jest jedním z jejích polů a *c*) protíná každou z hran A_{ik} jednou, poněvadž přímky bodem m procházející a protilehlé hrany A_{ik} protínající jsou na onom kuželi a body, v nichž ony hrany protínají, jsou jejich poly.

Pro udavatele řádu křivky K_x musí tudíž platiti rovnice

$$3x - 2 \,.\, 4 - 1 \,.\, 6 = x, \text{ t. j. } x = 7. \qquad (20)$$

Poly přímek povrchových libovolného kužele komplexu jsou tedy na křivce řádu sedmého, která každým z bodů a_k jednou prochází a každou z přímek A_{ik} jednou protíná.

Ustanovíme ještě jinak řád této křivky, poněvadž tím i jiné její vlastnosti na jevo vyjdou.

Mysleme si svazek rovin, který má kteroukoli z přímek ma_k, na př. ma_1, za osu. Se všemi rovinami tohoto svazku sdružen jest svazek ploch kuželových druhého řádu procházejících přímkami A_{12}, A_{13}, A_{14} a $m'a_1$. Každá z rovin vytčeného svazku protíná příslušnou k ní plochu kuželovou ve dvou spolu sdružených přímkách L a L' a kužel komplexu mimo v ma_1 ještě ve dvou paprscích komplexu, jichž poly dle odst. 51. jsou na L a L'.

Poněvadž svazek oněch rovin jest projektivný s vytčeným svazkem ploch kuželových a žádná z rovin (ma_1, A_{1k}) není v obecném případě rovinou samodružnou, tvoří všecky přímky L, L' samodružnou plochu kuželovou třetího řádu procházející přímkami A_{1k}, ma_1 a $m'a_1$.

Křivka K_x, o niž jde, jest dle předešlého křivkou této ploše a kuželi komplexu společnou.

Poznáme snadno, že obě plochy dotýkají se podél přímky ma_1. Poněvadž totiž křivka K_x protíná rovinu α_1 v bodě (ma_1, α_1), jest přímka $m'a_1$ její tečnou v bodě a_1 (18.) a tudíž rovina (ma_1, $m'a_1$) rovinou tečnou kužele komplexu podél přímky ma_1. Ustanovme nyní rovinu tečnou druhé plochy kuželové dle téže přímky. Libovolná rovina položená přímkou ma_1 protíná tuto plochu kromě ve přímce ma_1 ještě ve dvou spolu sdružených přímkách L a L', jedině pro rovinu (ma_1, $m'a_1$) splyne jedna z přímek L a L' s přímkou ma_1, t. j. tato rovina jest i rovinou tečnou druhé plochy kuželové v přímce ma_1 čili obě tyto plochy kuželové dotýkají se v této přímce.

Z toho jde, že křivka K_x jest řádu sedmého.

Zároveň jest z toho patrno: *Křivka K_7 promítá se nejen z bodu m, ale i z každého z bodů a_k plochou kuželovou třetího řádu.*

58. Křivka K_7 musí procházeti středem m kužele komplexu, poněvadž paprsek mm', jehož jedním polem jest bod m, jest na tomto kuželi. Libovolný paprsek komplexu procházející bodem m (t. j. libovolná povrchová přímka kužele komplexu) protíná křivku K_7 kromě v bodě m ještě ve dvou bodech — ve svých polech, jen při paprsku mm' splyne jeden z těchto polů s bodem m, t. j. přímka mm' jest tečnou křivky K_7 v bodě m. Z toho a z odst. 57. vychází na jevo

Tečny křivky K_7 v bodech a_1, a_2, a_3, a_4, m obdržíme spojíce tyto body s bodem m'.

59. Je-li bod m v některé z 12ti rovin δ hexaedrálné konfigurace, rozdělí se příslušný kužel komplexu v tuto rovinu (10.) a v kužel druhého řádu. Tento kužel prochází třemi body a_γ, které nejsou v oné rovině δ a dvě z jeho přímek protínají dva páry pro-

tilehlých hran každého ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2, totiž ty páry, jichž žádná hrana není v rovině δ.

Křivka K_7 rozdělí se v tomto případě na křivku třetího řádu ležící v rovině δ a na prostorovou křivku 4. řádu. Neboť všecky přímky komplexu v rovině δ bodem m procházející tvoří svazek, s nímž jest projektivně sdružen svazek kuželoseček a oba svazky vytvoří vytčenou křivku řádu 3ho.

Zbývající část jest tedy řádu 4ho.

Je-li vrchol kužele komplexu v některé ze 16ti přímek S, rozdělí se příslušný kužel komplexu ve tři roviny δ touto přímkou procházející (10.) a křivka K_7 rozpadne se ve přímku S a ve tři kuželosečky v oněch rovinách δ. Svazek paprsků roviny δ o středu m na přímce S transformuje se totiž ve svazek kuželoseček téže roviny, jehož jedním bodem základním jest bod m' přímky δ*) a s přímkou S svazku paprsků m sdružena jest ve svazku kuželoseček zase přímka S (a přímka spojující druhé dva body základní onoho svazku). Výtvorem obou svazků jest tedy kromě přímky S křivka 2. řádu.

Je-li bod m na některé úhlopříčně U konfigurace, kteráž úhlopříčna jest na př. hranou čtyrstěnu Δ_1, rozdělí se příslušný kužel komplexu ve dvě roviny δ přímkou U procházející a v rovinu σ, jíž se protilehlá hrana U_1 čtyrstěnu Δ_1 z bodu m promítá. Křivka K_7 přejde v přímku U a ve dvě kuželosečky ležící v uvedených dvou rovinách δ a konečně v kuželosečku roviny σ. Neboť rovina σ transformuje se ve plochu třetího řádu, která samodružnou přímkou U_1 této roviny prochází a tudíž kromě v přímce U_1 onu rovinu ještě v samodružné křivce druhého řádu protíná. Na této křivce jsou poly všech paprsků komplexu roviny σ, t. j. paprsků tvořících svazek o středu m.

Jeli dále bod m na př. na hraně A_{12}, přejde kužel komplexu ve dvě roviny δ touto hranou procházející a v rovinu, jíž se z bodu m hrana A_{34} promítá.

Křivka K_7 rozdělí se v tomto případě ve dvě kuželosečky v rovinách δ, ve dvakráte počítanou přímku A_{12} a ve přímku A_{34}.

Se svazkem paprsků roviny δ, který má svůj střed v bodě m, jest totiž sdružen svazek kuželoseček, mající za body základní a_1 a a_2 a jehož křivky se v bodě (A_{34}, δ) dotýkají přímky, v níž rovina

*) Ostatní tři body základní tohoto svazku jsou dva body a_k roviny δ (2. a 10.) a průsečík její s tou hranou čtyrstěnu Δ, která leží proti spojnici oněch bodů a_k.

sdružená s rovinou $(A_{34}m)$ protíná rovinu δ (21.). Poněvadž bod m jest na přímce $a_1a_2 \equiv A_{12}$, jest výtvorem onoho svazku paprsků a s ním projektivného svazku kuželoseček křivka 2. řádu a přímka A_{12}. Totéž platí o druhé rovině δ.

Paprsky svazku m roviny (mA_{34}) mají konečně své poly v bodě m a na přímce A_{34}. Tím jest svrchu uvedené tvrzení dokázáno.

60. Budiž M libovolná přímka. *Vyšetřeme, jakou plochu tvoří paprsky komplexu, jejichž jedny poly jsou na M.*

S body přímky M sdruženy jsou projektivně body křivky třetího řádu M_3' a vytčené paprsky komplexu spojují vždy dva projektivně spolu sdružené body přímky M a křivky M_3'. Z toho jde, že *ona plocha jest řádu čtvrtého.*

Jak se tato plocha rozdělí, má-li přímka M polohu zvláštní, snadno se vyšetří.

61. Budiž ještě vyšetřeno, na *jaké ploše π_x jsou poly všech paprsků komplexu, které libovolnou přímku M protínají.*

Především dlužno vytknouti, že tato plocha musí býti samodružnou.

Prozkoumejme, v jakých křivkách plocha π_x protíná kteroukoli z rovin α_k. Poněvadž paprsky procházející bodem a_k a protínající přímku M, mají jedny své poly na průsečnici E_k roviny (Ma_k) s rovinou α_k, jest přímka E_k jednou částí onoho průseku. Poněvadž dále všecky přímky každého z hyperboloidů určených přímkou M a kterýmikoli dvěma protilehlými hranami A_{ik} náležejí též komplexu a mají své poly na oněch hranách A_{ik}, prochází plocha π_x všemi těmito hranami a každá rovina α_k má s touto plochou kromě přímky E_k ještě tři hrany A_{ik} společné.

Kromě vytčených paprsků protínajících M žádné jiné nemají jedny své poly v rovině α_k, z čehož jde, že celý průsek roviny α_k s plochou π_x skládá se jen z přímky E_k a ze tří přímek A_{ik}. Již z toho lze souditi, že *plocha π_x jest řádu čtvrtého* *). Přesněji dokážeme to takto:

---

*) Že plocha π_x jest řádu 4. jest patrno i z této úvahy: Na ploše π_x jest přímka M a sice přímkou jednoduchou, poněvadž paprsky komplexu mající jedny své poly na této přímce, ji protínají. Každá rovina přímkou M položená protíná tedy plochu π_x ve přímce M a mimo to v samodružné křivce 3. řádu, na níž jsou poly všech v oné rovině ležících paprsků komplexu (49). —

Poněvadž plocha π_x jest samodružná, dotýká se jí v bodě a_k plocha kuželová druhého řádu, v níž transformuje se rovina $(a_k E_k) \equiv \equiv (a_k M)$, t. j. π_x má v každém z bodů a_k bod dvojný. Číslo x musí tudíž vyhovovati rovnici

$$3x - 4 \,.\, 2 = x, \text{ t. j. } x = 4. \tag{8}$$

Kromě šesti přímek A_{ik}, čtyř přímek E_k a přímky M, jest na ploše π_4 ještě 8 jiných přímek ležících po dvou v rovinách $(a_k M)$. Neboť všecky paprsky P komplexu ležící v každé z těchto čtyř rovin mají své poly na dvou bodem a_k procházejících přímkách této roviny (51.) a tyto přímky jsou na ploše π_4, poněvadž paprsky P protínají přímku M.

Ostatně jest to patrno i z toho, že rovina $(a_k M)$ protíná plochu π_4 již ve přímkách M a E_k a tudíž ji ještě musí protínati ve křivce 2. řádu. Tato křivka má však v bodě a_k bod dvojný, t. j. skládá se ze dvou tímto bodem procházejících přímek.

62. Poněvadž polárným útvarem hexaedrálné konfigurace vzhledem k libovolné ploše 2. řádu jest zase hexaedrálná konfigurace, jest z věty odst. 53. patrno:

Dvanácte přímek D, v nichž libovolná rovina π protíná 12 rovin δ hexaedrálné konfigurace, dotýká se křivky třetí třídy.

Téže křivky dotýká se i 9 přímek Q, z nichž každá spojuje průsečíky roviny π s každými dvěma protilehlými hranami čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2.

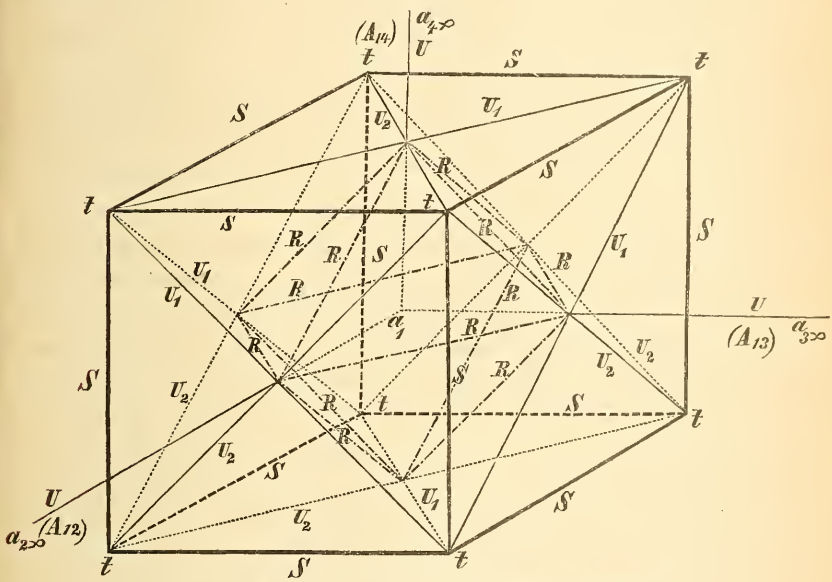
Prozkoumáme průsek roviny π s hexaedrálnou konfigurací blíže. K tomu cíli zazedeme toto označení:

Hrany čtyrstěnu Δ, které jsme dosud označovali A_{ik}, označíme U, diagonály konfigurace, které jsou hranami čtyrstěnu $\begin{matrix}\Delta_1\\ \Delta_2\end{matrix}$ písmenem $\begin{matrix}U_1\\ U_2\end{matrix}$ a 16 přímek, jimiž roviny čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 po třech procházejí R. Ostatní označení podržíme. Průseky roviny π se stěnami čtyrstěnů Δ, Δ_1, Δ_2 budou označeny A, A_1, A_2, se stěnami čtyrstěnů Δ', Δ'', Δ''' (10.), t. j. s rovinami δ, D, D' a D'', průsečíky roviny π s přímkami U, U_1 a $U_2 \ldots$ u, u_1, u_2 s přímkami S a R písmeny s a r.

Rovina π protne čtyrstěn Δ v úplném čtyrstranu o stranách A, vrcholech u a diagonálách Q. Pozorujme tři vrcholy u na jedné straně A ležící. Každým z nich procházejí dvě přímky D (průsečnice roviny π s rovinami δ procházejícími hranou U čtyrstěnu Δ), které

jsou příslušnými stranami A harmonicky odděleny. Tím jest celý průsek roviny π s hexaedrálnou konfigurací určen, poněvadž rovinami, jejichž průsečnice s rovinou π dosud byly vytčeny, jest určena hexaedrálná konfigurace.

Spojíme-li spolu průsečíky tří párů přímek D, nabudeme dalších šesti přímek D, které se s prvními šesti řadí ve tři čtyrstrany o stranách D', D'', D''': průseky roviny π se stranami čtyrstěnů Δ', Δ'', Δ'''. Diagonálami těchto čtyrstranů jsou zase přímky Q (10.).



(4 z přímek R a tři z přímek U jsou při této poloze v nekonečnu).

Dvanácte přímek D prochází po třech šestnácti body s, poněvadž každou přímkou S procházejí tři roviny δ a na každé přímce D jsou čtyři body s, poněvadž v každé rovině δ jsou čtyři přímky S.

Dvanáct přímek D a devět diagonál Q tvoří dle věty svrchu vytčené tečny křivky třetí třídy K_{III}. Rovina π protíná strany čtyrstěnů Δ, Δ_1, Δ_2 ve dvanácti přímkách A, které se řadí ve čtyrstrany o stranách A_1, A_2, A_3. Tyto přímky procházejí po třech šestnácti body r, poněvadž vždy tři ze stěn oněch čtyrstěnů procházejí jednou přímkou R (viz obr.) a na každé přímce A jsou čtyři body r, poněvadž v každé z oněch stěn jsou čtyři přímky R. Vždy dvě přímky A a dvě přímky D procházejí jedním bodem u a oddělují se harmonicky. Z toho jde, že bylo by lze ze čtyrstranu

o stranách D odvoditi přímky A týmž způsobem, jako jsme ze čtyrstranu A odvodili přímky D. Dotýkají se tedy i přímky A jisté křivky třetí třídy K_{III}' a téže křivky dotýká se i devět diagonál čtyrstranů A.*) Avšak tyto diagonály jsou zase Q (10.). Z toho jest patrno, *že devět přímek Q má tu zvláštní polohu, že dotýká se jich řada křivek třetí třídy, jedna z nich (K_{III}) dotýká se všech dvanácti přímek D, jiná všech dvanácti přímek A.*

Poněvadž polárným útvarem hexaedrálné konfigurace jest zase konfigurace hexaedrálná, jejíž diagonály jsou polárami diagonál konfigurace původní, vysvítá z vlastnosti právě dokázané věta: *Devíti přímkami Q', které libovolným bodem procházejíce vždy dvě protilehlé přímky U (hrany čtyrstěnů Δ) protínají, jest možno nekonečné množství ploch kuželových třetího řádu, jedna z nich prochází dvanácti přímkami, jimiž se vrcholy čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2, jiná dvanácti přímkami, jimiž se vrcholy čtyrstěnů Δ', Δ'' a Δ''' z onoho bodu promítají.*

63. S rovinou π sdružena jest vzhledem k tlumu určenému vrcholy čtyrstěnů Δ_1 a Δ_2 plocha π_3', která rovinu π protíná v samodružné křivce třetího řádu K_3. Tato křivka prochází šesti body u (poněvadž plocha π_3' prochází přímkami U, čili dle původního označení přímkami A_{ik}) a dotýká se v nich přímek harmonicky sdružených s přímkami Q vzhledem k přímkám D, které příslušným bodem u procházejí (21.). Totéž lze tvrditi o bodech u_1 a u_2.

64. *Body $u\ldots$, $u_1\ldots$ a $u_2\ldots$ řadí se v devět skupin po osmi bodech ležících na kuželosečce.* Vytkneme-li totiž v jednom ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2, na př. v Δ, dvě protilehlé hrany U a ve druhém dvě protilehlé hrany U_1, které první dvě neprotínají, — což se může státi způsobem dvojím —, jsou tyto dva páry hran proťaty dvěma páry protilehlých na vzájem mimoběžných hran těchže čtyrstěnů, z čehož jde, že těchto osm hran U a U_1 jest na ploše druhého řádu a tedy příslušné body u a u_1 na kuželosečce. Poněvadž každé dva ze čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 poskytnou tři taková skupení z osmi hran složená, jest oněch kuželoseček devět.

65. *O přímkách Q lze dokázati, že procházejí po třech šesti body.* K tomu cíli vytkněme z každého čtyrstěnu Δ, Δ_1 a Δ_2 pár protilehlých hran a to tak, že hrany jednoho páru nejsou proťaty žádnou z hran párů ostatních.

---

*) To jest ostatně patrno i z toho, že přímky R jsou přímkami nové hexaedrálné (octaedrálné) konfigurace, jejímiž rovinami jsou stěny čtyrstěnů Δ, Δ_1 a Δ_2 (Viz obr.)

Vezmeme-li k jedné takové skupině ze čtyrstěnu Δ kterékoli dvě hrany protilehlé U, lze ze čtyrstěnu Δ_1 vybrati protilehlé hrany U_1 vytčené podmínce vyhovující dvojím způsobem, načež ve třetím čtyrstěnu Δ_2 voliti jest po každé zcela určitý pár U_2. Z toho jde, že takových skupin protilehlých hran jest 6. Mysleme si kteroukoli z nich. Dle odst. 64. jsou každé dva páry hran této skupiny na ploše druhého řádu, z čehož vysvítá, že přímky každého tohoto páru lze míti za přímky k sobě přidružené v nullovém systemu. Spojíme-li tudíž spolu body, v nichž přímky každého tohoto páru protínají libovolnou rovinu ϱ, obdržíme tři přímky procházející jediným bodem — nullovým bodem roviny ϱ. Uvážíme-li, že vytčené tři spojnice náležejí k přímkám Q, jest tvrzení naše dokázáno.

Z toho vychází též na jevo, *že devět přímek Q' (62.) leží po třech v šesti rovinách.*

10.

O skupinách obrazcových.

Sepsal a předložil **M. N. Vaněček**, dne 9. března 1888.

Popud ku práci v tomto směru zavdala mi snaha, vyjádřiti resultantu tvarů vyšších stupňů pomocí determinantů vyšších rozměrů, asi tak, jako determinanty obyčejnými vyjadřuje se resultanta tvarů linearných.

Způsobu, jenž takto ukázal se býti vhodným, užíti se dá jak při vyšetřování resultant tak invariantních tvarů. Po stránce formální přibližuje se velice methodě, již p. Cayley poprvé užil v práci, jejíž částečný překlad nalézá se v Crellově journalu sv. 30. ve článku nadepsaném: „Memoire sur les hyperdeterminants“. Označení součinitelů pak jest totožné s tím, jež Aronhold zavedl (Crellův journal sv. 39.), a na jehož základě Clebsch vyvodil krásné výsledky pro invarianty. Oba způsoby totiž p. Cayleyův a Clebschův jsou v úzké souvislosti a tudíž jest patrno, že i práce předložená má dosti společného s oběma, ukazujíc ještě u větší míře tuto souvislosť, o které i Clebsch se zmiňuje v díle svém: „Theorie der binären algebr. Formen“. Obrazci tuto užitými dá se snadno překonati jistá obtíž při označování Aronholdově, totiž že se dá počítati i s vyššími mocninami součinitelů, což zdálo by se odporovati tvrzení, jež nalezá se ve: „Vorlesungen über Geometrie“ von Alfred Clebsch, vydaných

p. dr. F. Lindemannem, a jemuž podobné nalezáme ve zmíněném díle Clebschově „Theorie der bin. alg. Formen“, kde na str. 30 jest:

Diese unerlässliche Bedingung für die Rechnung mit Symbolen lässt sich darauf zurückführen, dass man bei allen Rechnungen stets eine homogene Funktion n^{ter} Ordnung der Symbole b_1, b_2 vor sich haben muss. Denn nur die n^{ten} Dimensionen dieser Symbole stellen wirkliche Grössen, die entsprechenden Coëfficienten von f, dar. Geringere oder grössere Dimensionen haben gar keine Bedeutung; auch z. B. $2n^{te}$ Dimensionen sind nicht zulässig, weil Grössen wie $b_1^{n+i} b_2^{n-i}$ zwar durch Multiplication zweier der Grössen

$$b_1^n,\ b_2^{n-1} b_2, \ldots$$

entstehen können, aber auf mehr als eine Art, und weil es also nicht eindeutig feststeht, welches Produkt zweier Grössen a man im Endresultat für diese $2n^{te}$ Dimension der b einzuführen hat.

Předpokládejme, že bychom měli n prvků dvojího druhu. Jedny prvky označíme značkou *2* a druhé *1*. A sice budiž *2* co do počtu k a *1* pak h. Počet n pak budiž toho druhu, že jeví se nám jako součin dvou čísel p a q, že jest tedy $p \,.\, q = n$. Při tom přirozeně jest též $h + k = n$.

Považujme *2* za prvek přední, *1* za zadní.

Napíšeme-li prvky dané do řady tak, že napíšeme nejprvé všecky prvky přední a pak po nich všechny prvky zadní, obdržíme skupinu základní. Z té lze pak přestavou odvoditi různé skupiny, jež od sebe lišiti se budou vzájemnou polohou prvků.

Takových různých skupin, jak známo, obdržíme

$$\frac{n!}{h!\,k!} \text{ aneb též } \binom{n}{h},$$

jelikož všech prvků jest n a z těch jest h stejných jednoho druhu a k stejných druhu druhého.

V případu tomto však kde n jeví se jako součin dvou čísel p a q můžeme prvky seskupiti i jinak.

Můžeme totiž veškery prvky sestaviti v rovnoběžník (nejlépe pravoúhlý) tak, že bude obsahovati q řádek po p prvcích aneb p řádek po q prvcích.

A tu opět takové dvě skupiny, v kterých by alespoň dvojice prvků zaujala vyměněná místa, máme za různé.

Dá se ukázati, že tímto způsobem obdržíme týž počet různých skupin jako při seřadění řadovém, neboť lze jednoduchým způsobem ze řadové skupiny odvoditi obrazcovou a naopak.

Utvoříme-li totiž z obrazcové skupiny řadovou tak, že řádky jednotlivé jak pod sebou následují, píšeme za sebou, tu patrně určitému místu řadové skupiny jest přiřaděno určité místo skupiny obrazcové.

Dle toho také dvěma různým místům řadovým odpovídají dvě různá místa obrazcová a naopak. A dále:

Máme-li dvě různé skupiny řadové a utvoříme-li z nich obrazcové, budou i tyto obrazcové dvě skupiny různé, což platí opět naopak. Z toho následuje, jak již uvedeno, že:

Seskupení řadové i obrazcové podává týž počet různých skupin.

Jelikož obrazcové skupiny hlavně proto, že snadněji je lze tříditi na různé druhy, podávají v četných případech pohodlněji výsledky, obrátíme se k vyšetření těchto skupin.

Lze totiž řádky ve skupinách obrazcových rozeznávati na vzájem dle těchto dvou různých znaků:

1. Kolik prvků předních (totiž 2) každá z nich obsahuje.

2. Ty řádky, jež mají týž počet těchto prvků, možno dále tříditi dle pořádku prvků, v jakém všechny za sebou následují.

Načež pak skupiny obrazcové lze opět tříditi navzájem:

1. dle řádků, které obsahují;

2. a stejné takovéto skupiny dle pořádku řádků, v jakém pod sebou následují.

Užijeme-li tohoto třídění na skupiny samotné, poznáme, že můžeme je rozeznávati tímto trojím způsobem:

a) dle řádků,

b) dle pořádku těchto řádků a

c) dle pořádku prvků v řádcích.

K účelům roztřiďování dle *a*) a *b*) předpokládejme, že jsou prvky jednotlivých řádků v pořádku přirozeném, že totiž přední prvky píšeme v nich napřed a zadní za ně. Pak považujeme řádku, jež by obsahovala větší počet předních prvků (2) za přednější a každou s menším jich počtem za zadnější.

Tu tedy opět k účelům seřadění skupin dle *a*) píšeme řádky v přirozeném pořádku, to jest tak, že zadnější klademe vždy pod přednější řádky.

A tu jest patrno, že:

1. utvoříme-li všemožné skupiny dle *a*),

2. z těch pak všemožné dle *b*) a

3. z těchto opět všemožné skupiny dle *c*),

že tím obdržíme všemožné skupiny vůbec a sice všechny navzájem různé.

Že jsou navzájem různé, jest patrno přiřaděním ku skupinám řadovým. Že pak obdržíme všechny možné, jest patrno z toho, že není žádné skupiny, která by nepatřila do některého druhu dle *a*) a pak opět mezi takto stejnými do některého druhu dle *b*) a pak konečně dle *c*).

Abychom naznačili, že z určitých prvků chceme obdržeti možné skupiny, užijeme pro řadovou změnu označení toho, že nad řádku libovolné skupiny dáme vodorovnou přímku. Bude nám značiti tedy na př. $\overline{211}$, že máme utvořiti všemožné skupiny totiž jest $\overline{211} \equiv 211 + 121 + 112$.

Máme-li utvořiti možné skupiny obrazcové pak nad počet, udávající počet prvků ve způsobě mocniny těchto prvků, jakož i před tento počet položíme přímou čáru. Bude nám tedy na př.:

$$\overline{2^2 1^2} \equiv \begin{matrix}22\\11\end{matrix} + \begin{matrix}21\\21\end{matrix} + \begin{matrix}21\\12\end{matrix} + \begin{matrix}12\\21\end{matrix} + \begin{matrix}12\\12\end{matrix} + \begin{matrix}11\\22\end{matrix}.$$

Máme-li však na zřeteli již určitou skupinu podle pravidla *a*) a zbývá nám na ni pak už jen ještě vykonati přestavu řádek a pak prvků v nich, tedy pravidlo *b*) a *c*) označíme to následovně:

1. Vodorovná čárka nad jedinou řádkou značí nám, že se mají prvky jen této řádky přestaviti.

2. Abychom nemuseli v případu kdy jde o přestavu prvků v každé řádce nad každou tou řádkou čárku dělati, uděláme nad nejhořejší čárku dvojitou: $\overline{\overline{}}$

3. Konečně k vyznačení toho, že se mají pouze řádky mezi sebou přestaviti, pak čárku před nimi položenou přetrhneme $\frac{|}{|}$

Dle toho nám bude na př. značiti:

$$\begin{matrix}21\\21\\11\end{matrix} \equiv \begin{matrix}\overline{\overline{21}}\\11\\11\end{matrix} + \begin{matrix}\overline{\overline{21}}\\11\\21\end{matrix} + \begin{matrix}\overline{\overline{11}}\\21\\21\end{matrix} \quad \text{a tu opět} \quad \begin{matrix}\overline{\overline{21}}\\11\end{matrix} \equiv \begin{matrix}21\\11\end{matrix} + \begin{matrix}21\\11\end{matrix} + \begin{matrix}12\\11\end{matrix} + \begin{matrix}21\\11\end{matrix} + \begin{matrix}12\\11\end{matrix}$$

a podobně ostatní dvě skupiny se znamením $\overline{\overline{}}$.

Rozumí se, že můžeme též úkol řádků a sloupců zaměniti a dle toho též toto obdobnými znaky vyjádřiti:

Tak by nám na př. značilo:

$$\left\|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. + \left\|\begin{matrix}22\\12\\11\end{matrix}\right. \text{ a dále:}$$

$$\left\|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. = \begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix} + \begin{matrix}21\\22\\11\end{matrix} + \begin{matrix}21\\21\\12\end{matrix} + \begin{matrix}22\\11\\21\end{matrix} + \begin{matrix}21\\12\\21\end{matrix} + \begin{matrix}21\\11\\22\end{matrix} + \begin{matrix}12\\21\\21\end{matrix} + \begin{matrix}11\\22\\21\end{matrix} + \begin{matrix}11\\21\\22\end{matrix}.$$

Nyní můžeme přistoupiti k podrobným výpočtům.

Nejprvé jde o to, určiti skupiny dle pravidla *a*). Při tom tedy nerozhoduje ani pořádek řádků, aniž pořádek prvků v nich.

Máme tedy seskupiti $\overline{|2^k 1^h}$ v q řádků po p prvcích. Každý takovýto řádek bude obecně obsahovati několik *2* budiž to μ a několik *1* budiž to ν. Jelikož však pořádek těchto prvků netřeba nám nyní udávati, bude každá taková řádka dostatečně určena, budeme-li považovati *1* a *2* za čísla a sečteme je, neboť patrno, že řádka vyšší (přednější) tedy o větším počtu *2* dá větší součet svých prvků. Ze součtu toho dokonce snadno se udá i počet jednotlivých prvků *1*, *2*. Neboť jest patrno, nazveme-li s tento součet, že:

$$s = 2\mu + \nu$$

ale μ a ν musí býti takové, že $\mu + \nu = p$ a tedy:

$$\mu = s - p.$$

Stačí tedy od součtu s odečísti počet prvků v řádce a rozdíl ten udává nám počet *2* v řádce té se vyskytujících.

Číslo μ, což ostatně jest beze všeho počtu patrno, udává nám úplně řádku, známe-li p. Číslo μ nazývati chceme známkou řádky a sice připojíme ku μ obecně ještě řádku, ku které náleží, počítajíce řádky od nejnižší. Podle toho taková skupina utvořena dle pravidla *a*) bude míti obecně podobu:

$$\begin{matrix}\mu_q\\ \mu_{q-1}\\ \mu_{q-1}\\ \vdots\\ \mu_3\\ \mu_2\\ \mu_1\end{matrix}$$

Vyhledati možné skupiny dle *a*) značí tedy vlastně určiti hodnoty jež $\mu_1 \ldots \mu_q$ mohou míti: Při tom máme podmínku

$$\mu_q + \mu_{q-1} + \mu_{q-2} + \ldots + \mu_2 + \mu_1 = \sum_{r=1}^{r=q} \mu_r = k. \qquad (d)$$

Má-li však přednější řádka býti nad zadnější, musí obecně μ_u býti větší neb na nejméně rovno μ_v je-li $u > v$.

Při tom pak μ může míti nejmenší hodnotu 0 a největší p.

Nejprvé tedy nejvyššímu μ udělíme pokud možno nejvyšší hodnotu totiž p a pak odbíráním od nejblíže hořejších přidáváme dolejším, hledíce při tom vždy, aby větší hodnota stála nad menší. Ukážeme práci nejlépe na příkladu:

Budiž $p = 3$, $q = 5$, $k = 8$, pak ovšem jest $h = 7$ a máme tedy provésti $|\overline{2^8 1^7}$; po užití pravidla *a* obdržíme skupiny:

$$\begin{array}{cccccc}
3 & 3 & 3 & 3 & 2 & 2 \\
3 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 \\
2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 2 \\
0 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 \\
0, & 0, & 0, & 1, & 0, & 1.
\end{array}$$

Podle toho tedy jest:

$$|\overline{2^8 1^7} = \overline{\begin{array}{|l} \overline{3(2)} \\ 2 \\ 0(2) \end{array}} + \overline{\begin{array}{|l} \overline{3(2)} \\ 1(2) \\ 0 \end{array}} + \overline{\begin{array}{|l} \overline{3} \\ 2(2) \\ 1 \\ 0 \end{array}} + \overline{\begin{array}{|l} \overline{3} \\ 2 \\ 1(3) \end{array}} + \overline{\begin{array}{|l} \overline{2(4)} \\ 0 \\ \end{array}} + \overline{\begin{array}{|l} \overline{2(3)} \\ 1(2) \\ \end{array}}$$

Čímž obdrželi jsme tedy skupinu obrazcovou jevící se nám jako součet skupin, na nichž se má postupně provésti dvojí přemístění řadové.

Neboť jest patrno, že přemístění řádku lze pozorovati jako řadové a podobně přemístění prvků v řádkách; pořádek, v jakém tato dvě přemístění se vykonávají, nerozhoduje, neboť nemá žádného vlivu na výsledek.

Výsledku právě obdrženého užijeme k vývinu mocnosti mnohočlenu a sice nejprvé ukážeme tak na příkladu.

Budiž na příklad úlohou vyvinouti čtvrtou mocnosť čtyrčlenu totiž: $(a + b + c + d)^4$.

Tu nejprvé dáme mocněnci jinou podobu a sice vyjádříme jej jako třetí mocnosť dvoučlenu totiž položíme

$$a + b + c + d = (1 - 2)^3 = 111 - \overline{112} + \overline{122} - 222$$

kde ovšem *1*, *2* nejsou čísla skutečná nýbrž pouhé znaky. Přitom ovšem třeba připomenouti, že jen tehdy řada prvků *1*, *2* může nám značiti veličinu a, b, c neb d, vyskytují-li se tři prvky v řádce, stačí tu patrně položiti: $a = 111$, $b = -\overline{112}$, $c = \overline{122}$, $d = -222$. Tu žádaná čtvrtá mocnina jeví se nám pak jako dvanáctá mocnina dvoučlenu, totiž:

$$a + b + c + d)^4 = [(1 - 2)^3]^4 = (1 - 2)^{12} = 1^{12} - |\overline{1^{11}2} + |\overline{1^{10}2^2} - |\overline{1^9 2^3} + |\overline{1^8 2^4} - |\overline{1^7 2^5} + |\overline{1^6 2^6} - |\overline{1^5 2^7} + |\overline{1^4 2^8} - |\overline{1^3 2^9} + |\overline{1^2 2^{10}} - |\overline{12^{11}} + 2^{12}.$$

Tyto pak skupiny $\overline{|}$ píšeme jako skupiny obrazcové skládající se ze 4 řádek tříprvkových a podle dřívějšího obdržíme:

$$\begin{aligned}
-2)^{12} = {} & \overline{\overline{\begin{array}{|l}0(4)\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}1\\0(3)\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}2\\0(3)\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}3\\0(3)\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}3\\1\\0(2)\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}3\\2\\0(2)\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}3(2)\\0(2)\end{array}}} \\
& + \overline{\overline{\begin{array}{|l}1(2)\\0(2)\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}2\\1\\0(2)\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}2(2)\\0(2)\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}3\\1(2)\\0\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}3\\2\\1\\0\end{array}}} \\
& - \overline{\overline{\begin{array}{|l}1(3)\\0\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}2\\1(2)\\0\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}2(2)\\1\\0\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}3\\1(3)\end{array}}} \text{ atd.} \\
& + \overline{\overline{\begin{array}{|l}1(4)\end{array}}} - \overline{\overline{\begin{array}{|l}2\\1(3)\end{array}}} + \overline{\overline{\begin{array}{|l}2(3)\\0\end{array}}} \\
& + \overline{\overline{\begin{array}{|l}2(2)\\1(2)\end{array}}}.
\end{aligned}$$

K tomu třeba připomenouti:

1. Skupiny pro totéž h a k jsou položeny pod sebe.
2. Řádky jednotlivé jsou udány jich známkami.
3. Počet řádků téže známky udán vedle řádky v závorce.

4. Na místě, kde stojí atd. mají býti uvedeny členy, jež však jsou vzhledem k poslednímu uvedenému sloupci souměrné. Totiž od tohoto sloupce na pravo mají týž počet jednotek v řádkách, jako měly členy stejně vzdáleny od téhož sloupce na levo stojící dvojek.

Do tohoto výrazu můžeme nyní nazpět zavésti původní hodnoty totiž položiti:

$$111 = a, \quad -\overline{112} = b. \quad \overline{122} = c, \quad -\overline{222} = d.$$

Čímž patrně hořejší znamení $=$ odpadne a tedy:

$$\begin{aligned}(a+b+c+d)^4 &= (1-2)^{12} = \\ a^4 + \overline{ba^3} + \overline{a^3c} &+ \overline{a^3d} + \overline{a^2bd} + \overline{a^2cd} + \overline{a^2d^2} \\ + \overline{a^2b^2} + \overline{a^2bc} &+ \overline{a^2c^2} + \overline{ab^2d} + \overline{abcd} \\ + \overline{b^3d} &+ \overline{ab^2c} + \overline{abc^2} + \overline{b^3d} + \text{atd.} \\ + \overline{b^4} &+ \overline{b^3c} + \overline{ac^3} \\ &+ \overline{c^2b^2}\end{aligned}$$

při čemž členy neuvedené jsou dle předešlé poznámky patrné.

Přestavy, jež třeba tu ještě provésti, dávají pak součinitele číselné.

Podle toho můžeme obecně psáti $q$tou mocnosť $p+1$ členu a sice položíme tu opět:

$$\begin{aligned}(a_0 + a_1 + a_2 + \ldots a_p) = (1-2)^p = 1^p - 1^{p-1}2 + \overline{1^{p-2}2^2} - \ldots \\ + (-1)^{p-1}\overline{12^{p-1}} + (-1)^p\,\overline{2^p}\end{aligned}$$

čili obecně:

$$a_m = (-1)^m \overline{1^{p-m}2^m}$$

což však možno ještě kratčeji psáti a sice $(-1)^m\ \overline{m}$ jelikož m jest známkou příslušné řádky a tedy položíme:

$$a_m = (-1)^m \overline{m}$$

a tedy:

$$(a_0 + a_1 + {}_2 + \ldots + a_m)^q = (1-2)^{pq} = \sum_{k=o}^{k=pq} |\overline{2^k 1^h}.$$

Při vyvinutí obrazcových skupin $\overline{}$ netřeba prováděti přestavy

prvků řádkových, jelikož pak tyto veškery přestavy teprvé dávají veličiny a.

Pro nás důležitý jest případ následující, udávající nám podobu mnohočlenu o dvou proměnných.

Obecný tvar prvního řádu o dvou proměnných (ovšem tvar homogenní) lze psáti v podobě:

$$a_1x_2 - a_2x_1, \tag{4}$$

kde patrně x_2, x_1 jsou ony dvě proměnné a a_1, a_2 jich součinitele. Kdyby snad i druhý člen měl býti kladný, jest patrno, že stačí míti a_2 za záporné. Pro tento dvojčlen zavésti chceme kratší značkové označení.

Jest totiž na první pohled patrno, že tu do jisté míry jest zbytečno, psáti ax dvakráte totiž v obou členech, stačilo by patrně psáti je jednou a přípony jejich uvésti pak v závorce bylo by tedy: $ax(12 - 21) = a_1x_2 - a_3x_1$.

Jest ale zřejmo, že přípony *12* a *21* pokud by se měly snad za veličiny, nejsou stejny, že totiž pořádek, v jakém následují, má vliv:

1. jak na znamení,
2. tak na hodnotu, jejíž příponami jsou.

Abychom tedy ještě určitěji naznačili, která přípona náleží které veličině a neb x, pišme tyto veličiny jednu pod druhou místo vedle sebe, totiž: $\begin{matrix} a \\ x \end{matrix}$ a jim příslušné přípony v témž pořádku. Tak nám tedy obecně bude značiti:

$$\begin{matrix} ah \\ xk \end{matrix} \equiv \begin{matrix} a_h \\ x_k \end{matrix} \equiv a_hx_k \tag{5}$$

Dle toho původní tvar 4) nabude podoby:

$$\begin{matrix} a \\ x \end{matrix}\begin{pmatrix} 1 & & 2 \\ 2 & - & 1 \end{pmatrix} \equiv a_1x_2 - a_2x_1 \tag{6}$$

Ale jest i dále patrno, že výraz $\begin{pmatrix} 1 & & 2 \\ 2 & - & 1 \end{pmatrix}$ pro přípony jest toho druhu, že i tu uspořiti si můžeme psaní tím, že známým způsobem naznačíme obě přestavy $\begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}, \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}$ ale tak, že rozumíme, že přestava obdrží znamení záporné, jakmile přípona 2 z dola na horu přejde.

Bylo by tedy: $\begin{vmatrix} 1 \\ 2 \end{vmatrix} = \begin{matrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{matrix}$ a původní tvar byl by pak: $\begin{vmatrix} a1 \\ x2 \end{vmatrix} = a_1x_2 - a_2x_1$. Poněvadž však je radno počítati s přehlednějšími tvary zůstaneme při podobě *6*.

A tu snadno poznáme, že obecný tvar $p^{tého}$ stupně stejnorodý mezi dvěma proměnnými x_1, x_2 dá se psáti značkově jako $p^{tá}$ mocnosť tvaru linearního.

Máme-li obecný takovýto tvar:

$$A_0x_2^p + A_1x_2^{p-1}x_1 + A_2x_2^{p-2}x_1^2 + \ldots + A_{p-1}x_2x_1^{p-1} + A_px_1^p \ldots \quad (7)$$

vyjádřiti jako p^{tou} mocnosť tvaru linearního jde patrně o to, součinitele A vyjádřiti součiniteli a tvaru linearního. Skutečně to nejde, abychom $p+1$ veličinu A vyjádřili dvěma veličinami a ale značkově ano. Provedeme-li takovouto mocninu:

$$(a_1x_2 - a_2x_1)^p \quad (8)$$

pak jde o vyjádření veličin A pomocí a s možnými příponami.

Jest patrno, že při $x_2^rx_1^s$ bude státi z (8) součinitel $(-1)^s a_1^r \overline{a_2^s}$. Dříve ještě než stotožníme oba tvary (7) a (8), tu zjednodušme si tento součinitel tak, že a píšeme jen jednou a k němu připojíme příslušný, počet přípon, kterýžto počet chceme opět vyjádřiti pomocí mocniny.

Bude nám tedy

$a_{\overline{1^r2^s}}$ značiti totéž jako: $\overline{a_1^ra_2^s}$.

Přípona veličiny a není však nic jiného než všemožné skupiny řadové utvořené ze základní řádky 2^s1^r, čili skupiny řádky, jejíž známka jest s. Můžeme tedy skupiny ty označiti kratčeji známou značkou $\bar{s}$. Značí-li nám tedy:

$$\bar{s} \equiv \overline{2^s1^r} \text{ bude dále: } a_{\bar{s}} \equiv a_{\overline{2^s1^r}} \equiv \overline{a_2^sa_1^r}.$$

Přípona veličiny A souhlasí s mocností veličiny x_1 a tedy jest souhlasná s s. Podle toho tedy, abychom mohli stotožniti tvar (7) s tvarem (8) třeba položiti:

$$A_s \equiv (-1)^s a_{\bar{s}} \quad (s)$$

Načež tvar (7) vyjádřen značkově jako $p^{tá}$ mocnosť tvaru linearního nabude podoby:

$$a_{\bar{0}} x_2^p - a_{\bar{1}} x_2^{p-1} x_1 + a_{\bar{2}} x_2^{p-2} x_1^2 - \ldots + \\ + (-1)^{p-1} a_{\overline{p-1}} x_2 x_2^{p-1} + (-1)^p a_{\bar{p}} x_1^p \qquad (9)$$

K tomu však třeba podotknouti, že předpokládáme veškery skupiny řadové, jež vyskytují se jako přípony za skupiny p prvků. Jeli tedy s počet udávající nám, kolik prvků *2* se v řádce té vyskytuje musí v téže řádce býti ještě $r = p - s$ prvků *1*.

Jindy se stává, že předpokládáme tvar (7) toho druhu, že součinitele obecné mají ještě součinitele číselné, jež jsou v tom případu součiniteli binomialními. Předpokládáme tedy tvar p stupně v podobě:

$$A_0 x_2^p + \binom{p}{1} A_1 x_2^{p-1} x_1 + \binom{p}{2} A_2 x_2^{p-2} x_2^1 + \ldots + \\ + \binom{p}{1} A_{p-1} x_2 x_1^{p-1} + A^p x_1^2 \qquad (10)$$

Snadno se přesvědčíme, že tu stačí položiti:

$$A_s = (-1)^s a_s, \qquad (r)$$

neboť počet skupin utvořených ze řádky známky s jest týž jako binomialní součinitel při A_s, tak že třeba při a užiti pouze jediné skupiny základní, aby nám opět mohla nahraditi příslušné A. Nabude potom tvar (10) podoby:

$$a_0 x_2^p - \binom{p}{1} a_1 x_2^{p-1} x_1 + \binom{p}{2} a_2 x_2^{p-2} x_1^2 - \ldots + \\ + (-1)^{p-1} \binom{p}{1} a_{p-1} x_2 x_1^{p-1} + (-1)^p a_p \qquad (11)$$

Při čemž ovšem nám opět znamená obecně:

$$s \equiv 2^s 1^r.$$

Při zmocňování tvaru (8) jest patrno, že si můžeme následovně počínati: Předpokládejme tvar ten v podobě *6*. Pak můžeme tvar ten zmocniti jako součin totiž $\underset{x}{a}$ zvlášť a přípony jejich také zvlášť. Při tom však třeba opět zmocňovati pouze přípony hořejší, kdežto dolejší pak snadno doplníme, neboť stojí při každé hořejší *1* dole *2* a při každé hořejší *2* jako dolejší *1*. To vyjádřeno pro tvary (9) a (11) znělo by tak, že přípona a veličiny a souhlasí s mocností proměnné x_1.

Již nyní jest dosti patrná důležitosť toho, abychom mohli udati, které skupiny různé dle *a*) možno utvořiti z $\overline{|2^k 1^h}$.

Rovnice *d*) (na str. 142.) podává nám přímé řešení. Abychom počet jich vyšetřili, museli bychom z rovnice té další podrobné vývody učiniti. Tohoto způsobu však neužijeme, ale odvodíme si jiný nepřímý, jenž pro skutečný počet jest výhodnější.

Způsob ten zakládá se na tom, že předpokládáme jako známé skupiny obrazcové pro q ale $p-1$, tedy pro ten případ, kdy obrazec by měl o jeden sloupec méně.

Budiž

$$k = \alpha p + \beta$$

pak snadno se přesvědčíme, že můžeme možné skupiny různé dle *a*) odvoditi ze základní skupiny obrazcové:

$$\begin{array}{l} p\ (\alpha) \\ \beta\ (1) \\ o\ (q-\alpha-1) \end{array} \qquad (12)$$

tím způsobem, že přemístíme prvky nalezající se v stejných sloupcích. Netřeba snad zvláště připomínati, že p, β, o jsou známky řádkové udávající počet 2, v nich se nalezajících a čísla vedle stojící v závorkách počet, udávající kolik řádek této známky ve skupině se nalézá.

Že udaným způsobem skutečně můžeme obdržeti možné skupiny různé dle *a*), poznáme z toho, že tímto způsobem do libovolné řádky můžeme, dostati 2 kolik třeba a tudíž zjednati si tak skupinu ze řádek, určitých daných známek.

Prvky v jednotlivých řádkách nebudou ovšem v pořádku přirozeném ale jelikož nám pro různění skupin dle *a*) stačí pouhá známka řádková, jest nám tento pořádek lhostejný.

Tu tedy předpokládáme, že známe výsledek pro $p-1$ prvních sloupců, a zbývá tedy ještě rozhodnouti, které skupiny vzniknou, přidáme-li k určité takovéto skupině známé sloupec poslední.

Abychom obdrželi výsledek pokud možná obecný, předpokládejme, že ve skupině z prvních $p-1$ sloupců utvořené vyskytují se řádky všemožných různých známek.

Budiž takováto skupina, jejíž řádky jsou v přirozeném pořádku, podoby:

$$\begin{array}{l} p-1\ (\mu_q) \\ p-2\ (\mu_{q-1}) \\ \quad\vdots \\ \quad 3\ (\mu_3) \\ \quad 2\ (\mu_2) \\ \quad 1\ (\mu_1) \\ \quad 0\ (\mu_0) \end{array} \qquad (13)$$

kde čísla v závorkách udávají nám opět, kolik řádek téže známky ve skupině se nalézá.

K této skupině přidáme tedy poslední sloupec, jenž podobným způsobem dá se psáti:

$$\begin{array}{l} 2\,(\alpha) \\ 1\,(q-\alpha) \end{array}$$

a sice tak, že hned rozdělíme tyto prvky na jednotlivé řádky. To stane se tak, že udáme opět počet 2 které se nalezají při řádkách určité známky. Označme m_q, m_{q-1}, ... m_2, m_1, m_0, tyto počty připadající pořadem na řádky známky μ_q, μ_{q-1}, ... μ_2, μ_1, μ_0. Tu především jest patrno, že:

$$m_q + m_{q-1} + \ldots + m_q + m_1 + m_0 = \alpha \qquad \alpha)$$

Skupina tím obdržená bude míti podobu:

$$\begin{array}{ll} p & (m_q) \\ p-1 & (m_{q-1} - m_q + \mu_q) \\ p-2 & (\mu_{q-1} - m_{q-1} + m_{q-2}) \\ \quad\vdots & \\ \quad 3 & (\mu_3 - m_3 + m_2) \\ \quad 2 & (\mu_2 - m_2 + m_1) \\ \quad 1 & (\mu_1 - m_1 + m_0) \\ \quad 0 & (\mu_0 - m_0) \end{array} \qquad (14.)$$

Neboť jest patrno, že řádku každé známky obdržíme ze dvou po sobě následujících řádek totiž:

1. z vrstvy řádek přednější známky tím, že připojíme k nim jako poslední prvek *1* a

2. z vrstvy řádek nejblíže nižších tím, že přidáme jako prvek 2.

Kdybychom však při tom předpokládali, že skupina (*13*) mění se dle pravidla *b*) totiž, že z této skupiny základní odvozujeme nové, přestavou řádek pak nebudou všechny skupiny (*14*) navzájem různé,

odvozujeme-li z přestav skupin (*13*). Budou se totiž při tom některé skupiny opakovati.

Počet přestav, jež lze utvořiti ze řádek skupiny (*13*) jest jak známo:

$$\frac{q!}{\mu_q!\ \mu_{q-1}!\ldots\ldots\mu_2!\ \mu_1!\ \mu_0!}$$

Ku každé takové skupině můžeme připojiti poslední sloupec, jejž lze však upraviti dle právě uvedeného způsobu tak, že určitý počet 2. nalezá se v každé vrstvě. Když bychom však v přestavené skupině (*13*) vytkli tytéž řádky, jež dříve tvořily jednu vrstvu určité známky a k těmto řádkám připojili určitou skupinu prvků posledního sloupce a sice těch prvků, jež dříve přidány byly k této vrstvě řádek v původní poloze, pak ať skupina ta jest jakákoliv obdržíme vždy týž výsledek vzhledem ku známkám řádek skupiny (*14*), nehledíme-li ovšem k jejich vzájemné poloze. Z každé přestavy skupiny (*13*) obdržíme tedy, hledíme-li ku všem vrstvám skupin co do počtu:

$$\frac{\mu_q!}{m_q!}\cdot\frac{\mu_{q-1}!}{m_{q-1}!}\cdot\ldots\ldots\frac{\mu_2!}{m_2!}\quad\frac{\mu_1!}{m_1!}\quad\frac{\mu^0!}{m_0!}.$$

Museli bychom tedy tento počet násobiti počtem různých přestav skupiny *13.*, kdybychom chtěli obdržeti počet všech obdržených skupin. Ale obdržená skupina *14* má jen

$$\frac{q!}{m_q!\,(\mu_q-m_q+m_{q-1})!\ldots\ldots(\mu_1-m_1+m_0)!\,(\mu_0-m_0)!}$$

různých přestav. Dělíme-li tedy tímto počtem počet všech obdržených skupin, obdržíme, kolikráte se každá z přestav skupiny (*14*) v tomto počtu opakuje. Počet ten jest tedy:

$$\frac{(\mu_{qn}-m_q+m_{q-1})!}{m_{q-1}!}\,\frac{(\mu_{q-1}-m_{q-1}+m_{q-2})!\ldots\ldots(\mu_1-m_1+m_0)!}{m_{q-2}!\ldots\ldots\qquad m_0!}\qquad 15.$$

což se dá též psáti

$$\binom{\mu_q-m_q+m_{q-1}}{m_{q-1}}\binom{\mu_{q-1}-m_{q-1}+m_{q-2}}{m_{q-2}}\ldots\binom{\mu_1-m_1+m_0}{m_0}$$

aneb konečně znakem:

$$\prod_{r=0}^{r=q-1} \binom{\mu_r - m_r + m_{r-1}}{m_{r-1}}, \qquad (16.)$$

kde Π jest znamení součinu.

Že tomu skutečně tak, že totiž každá přestava skupiny 14. vyskytuje se tolikráte jak udává 15), neb 16) a ne snad některá vícekráte a jiná méně, o tom přesvědčíme se tím, když týž počet odvodíme způsobem následujícím.

Vezměme v úvahu ty řádky skupiny (*14*), jichž známka jest obecně r. Ať zaujímají při přestavě této skupiny jakékoliv místo, lze je vždy považovati jako skupinu tvořící o sobě celek.

Řádky této známky (obsahující r prvků 2) obdržíme:

1. tím, že ku $\mu_r - m_r$ řádkům známky r přidáme *1* jako poslední prvek,

2. tím, že ku m_{r-1} řádkům známky $r-1$ přidáme 2 jako prvek poslední.

Tyto řádky, dvojího druhu před přidáním prvků posledních tvořili vzájemně

$$\frac{(\mu_r - m_r + m_{r-1})!}{(\mu_r - m_r)!\, m_{r-1}!} \qquad (17.)$$

různých skupin. Přidáme-li k nim však příslušný prvek poslední, obdržíme řádky o stejných známkách a tedy skupiny, ničím od sebe se nelíšící. Uvažovali jsme tuto řádky, obecné známky a tedy výsledek odvozený platí o řádcích všech známek, a tedy výraz (15), po případě (16) jeví se nám i z tohoto stanoviska jako počet udávající nám stejné skupiny obdržené ze skupin (*13*) přidáním posledního sloupce. Platí tedy:

Utvoříme-li všemožné přestavy řádek skupiny (*13*) a přidáme, jako poslední, sloupec utvořený tak, že všemožným způsobem ku řádkám $r^{té}$ známky přidáme $m_r^{\text{kráte}}$ prvek 2, k ostatním pak *1*, obdržíme všemožné přestavy skupiny (*14*) a sice tak, že každá obdrží počtem v (15) neb (16) vyjádřených.

Dále pak:

Udělíme-li veličinám m všemožné hodnoty, jež vyhovují podmínce α), obdržíme všemožné skupiny, jež ze skupiny (*13*) lze přidáním posledního sloupce obdržeti.

Podrobný výpočet v jednotlivých případech vyskytne se nám při vyšetřování resultant, kde o nich tedy zvlášť pojednáme.

O resultantech.

M.-N. Vaněček.

Linearní tvar prvního stupně stejnorodý mezi dvěma veličinami proměnnými x_1, x_2 nazývati chceme v příštím prvořad a kdyby bylo třeba zvláště označiti, kolik proměnných v něm se vyskytuje, přidáme dvojměnný.

Obecný pak tvar stupně $n$tého stejnorodý obdobně nazveme dvojměnný nřád, jestli jest opět tvarem dvou proměnných.

Jak uvedeno v pojednání „O skupinách obrazcových“ označíme takovýto prvořad podobou:

$$a_1x_2 - a_2x_1 \equiv \underset{x}{a}\left(\begin{matrix}1 & 2\\ 2 & 1\end{matrix}\right) \qquad (1)$$

Předpokládejme, že jsou dány dva různé takovéto prvořady, totiž:

$$a_1x_2 - a_2x_1 = 0 \quad (2), \qquad b_1x_2 - b_2x_1 = 0 \quad (2')$$

Z těchto dvou rovnic obdržíme pořadem

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{x_1}{x_2}, \qquad \frac{b_1}{b_2} = \frac{x_1}{x_2}$$

a tedy též:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \quad \text{čili} \quad a_1b_2 - a_2b_1 = 0, \qquad (3)$$

má-li x_1 a x_2 v obou tvarech 2) a 2′) míti tutéž hodnotu.

Tvar 3) nazývá se resultantou obou tvarů 2), 2′) nám pak pro týž tvar stejnovýznamným bude výlučka.

Výlučka 3) má, jak patrno, tutéž podobu jako tvary původní a obdrželi bychom ji z tvaru 2), kdybychom v něm psali b místo x a podobně z tvaru 2′), kdybychom v něm psali a místo x. Můžeme tudíž říci:

I. Výlučka dvou prvořadů dvojměnných se obdrží, jestli v prvořadu jedném nahradíme proměnné součiniteli druhého.

Abychom tohoto výsledku s výhodou upotřebili na dvojměnné tvary vyšších řádů, užijme pro tyto tvary značkové vyjádření, jevící se nám jako mocnost prvořadu 1).

Abychom pak uvarovali se zbytečným číslům, chceme předpokládati tvar bez binomialních součinitelů číselných, tedy v podobě 9) dříve jmenovaného pojednání, totiž obecný tvar p stupně v podobě:

$$a_{\bar{0}}\, x_2^p - a_1 x_2^{p-1} x_1 + a_{\bar{2}}\, x_2^{p-2} x_1^2 - \ldots + (-1)^{p-1} a_{\overline{p-1}}\, x_2 x_1^{p-1} + (-1)^p a_{\bar{p}} x_1^p = 0 \qquad (4)$$

Význam značek jest známý, píšeme totiž:

$a_{\bar{s}}$ obecně místo $a_{\overline{2s1r}}$ a to opět místo: $\overline{a_2^s a_1^r}$.

Tvar 4) můžeme pak považovati za znakovou mocnosť $p$tou tvaru 2), totiž za $(a_1 x_2 - a_2 x_1)^p = 0$.

Kdybychom nyní předpokládali, jako dané, oba tvary 4) a 2′) a kdybychom opět chtěli, aby proměnné v nich měly tutéž hodnotu v obou, můžeme opět vypočítati z 2′) poměr $\frac{x_1}{x_2}$ a vsaditi do 4).

Obdržíme tu patrně opět:

$$\left[\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}\right]^p = a_{\bar{0}} b_2^p - a_1 b_2^{p-1} b_1 + \ldots + (-1)^{p-1} a_{\overline{p-1}}\, b_2\, b_1^{p-1} + (-1)^p a_{\bar{p}}\, b_1^p = 0. \qquad (5)$$

Tedy i tu platí obdobné pravidlo jako pro výlučku dvou prvořadů, totiž:

II. Dosadíme-li do p řadu 4) za proměnné x součinitele prvořadu 2′), obdržíme výlučku obou tvarů 2′) a 4).

My jsme patrně k témuž výsledku mohli přijíti i tímto druhým způsobem:

Předpokládáme-li tedy tvar 4) znakově vyjádřen jako $p$tou mocnosť, totiž:

$$(a_1 x_2 - a_2 x_1)^p = 0, \qquad (4')$$

můžeme patrně i tu znakově určiti hodnotu poměru $\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_1}{a_2}$ a dosaditi tuto hodnotu do 2′), čímž obdržíme tvar 3). Poněvadž však veličiny a nabývají skutečného významu až když mají p přípon, musíme tento tvar 3) patrně zmocniti na $p$tou mocnosť. Tím obdržíme opět výlučku 3).

Budiž dán jiný tvar a sice q řad podoby.

$$\left[{}^{b}_{x}\left({}^{1}_{2}-{}^{2}_{1}\right)\right]^{q} = b_{\bar{0}}x_2^q - b_1x_2^{q-1}x_1 + \ldots + (-1)^{q-1}b_{\overline{q-1}}x_2x_1^{q-1} + (-1)^q b_{\bar{q}}x_1^q = 0. \qquad (6)$$

Kdybychom opět chtěli zjednati si výlučku tvarů 2) a 6), obdržíme ji známým způsobem, nebo též podle pravidla II.

Jak ale obdržíme výlučku obou tvarů *4*) a *6*), z nichž jeden jest p řad a druhý q řad?

Tu můžeme tedy opět řešiti *6*) podle poměru $\frac{x_1}{x_2}$, považujíce tvar *6*) za značkovou $q$tou mocnosť, obdržíme hodnotu tu, že jest rovna poměru $\frac{b_1}{b_2}$. Dosazením této hodnoty do tvaru *4*) obdržíme výlučku ve tvaru *5*). Tu ale opět jest zřejmo, že nestačí toto dosazení, jelikož veličiny b_1, b_2 jen tehdy mají významu, pokud mají q přípon. Jest tedy třeba jako při pravidlu II. výlučku tvaru *5*) zmocniti ještě na mocnosť $q$tou. Zrovna tak mohli bychom obráceně určiti hodnotu poměru $\frac{x_1}{x_2}$ z tvaru 4) a dosaditi ji do *6*), načež zmocněním takto obdrženého tvaru na mocnosť $p$tou obdržíme týž výsledek značkový jako dříve:

Objeví se nám totiž výlučka v prvém případu ve tvaru:

$$\left\{\left[{}^{a}_{b}\left({}^{1}_{2}-{}^{2}_{1}\right)\right]^{p}\right\}^{q} = 0. \qquad (7)$$

V případě druhém:

$$\left\{\left[{}^{b}_{a}\left({}^{1}_{2}-{}^{2}_{1}\right)\right]^{q}\right\}^{p} = 0. \qquad (7')$$

Kteréžto obě podoby zahrnouti lze jedinou, totiž

$$\left[{}^{a}_{b}\left({}^{1}_{2}-{}^{2}_{1}\right)\right]^{pq} = 0. \qquad (8)$$

Což dá se slovy vyjádřiti takto:

Výlučka dvou tvarů dvojměnných, z nichž jeden jest $p$tého stupně a druhý $q$tého stupně, jeví se značkově jako $p.q$tá mocnosť výlučky dvou prvořadů.

Pro příště užijeme pro označení takovéto výlučky znaku $V_{p,q}$. Přípony obojích součinitelů *1*), 2), pokud netvoří ještě skupinu takovou,

aby dávaly některý součinitel a neb b, nazývati budeme činitelce. Práci pak, již třeba vykonati při přechodu od činitelců k činitelům, nazveme činitelováním.

Částečně na podobu výlučky 8) čili na V_{pq} souditi můžeme:

1. Kdyby totiž tvar 6) byla skutečná $q$tá mocnost tvaru 2') tak, že každý činitelec určoval by sám o sobě již činitele tvaru, objeví se nám patrně 7) jako skutečná $q$tá mocnost výlučky 5). A podobně dále:

2. Kdyby tvar 4) byl $p$tá mocnosť skutečná tvaru 2), objevila by se nám výlučka 7') jako skutečná $p$tá mocnosť.

K témuž cíli přicházíme, když výlučku ve tvaru 8) provedeme jen částečně, zmocníce buďto na mocnosť p aneb jen na mocnosť q, čímž zčinitelujeme příslušné činitelce.

Značkově dá se ale věc provésti i jinak pomocí skupin obrazcových.

Tvar $\left[\begin{matrix}a\\b\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^{pq}$ má tu vlastnosť, že, známe-li přípony veličiny a, známe i přípony veličiny b. Každá *2* jako přípona při a nahrazena jest *1* při b a na místo každé *1* příponové při a nastoupí *2* při b.

Abychom odvislosť tu ještě více naznačili, považujme hořejšího činitelce tedy příponu veličiny a za hlavní a k ní přidejme jako příponu činitelce dolejšího příponu to veličiny b. A tu tedy platí, že:

Přípona činitelce hlavního jest druhý činitelec, t. j. *1* má *2* za příponu a *2* pak *1*.

Při vyvinutí zmíněného výrazu $\left[\begin{matrix}a\\b\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^{pq}$, aneb vlastně $\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)^{pq}$ třeba přihlédnouti pouze k hořejším činitelcům a dle nich po vykonané práci doplniti činitelce dolejší.

Jde tedy nejprvé o provedení mocnosti:

$$(1-2)^{pq}.$$

Vyvineme-li tuto mocnosť známým způsobem, obdržíme patrně:

$$(1-2)^{pq}=\sum_{k=0}^{k=pq}(-1)^k\,|\,\overline{1^h2^k}, \qquad \text{kde } h=pq-k. \qquad (10)$$

Z výrazů $|\,\overline{1^h2^k}$ třeba pak utvořiti všemožné skupiny, lišící se dle známých tří pravidel *a*), *b*), *c*).

Obdržené takto skupiny obrazcové q řádek p prvkových dávají nám přípony veličin a.

Ke každému prvku takovéto skupiny připojíme druhý jako příponu.

Přípony skupin předešlých tvoří opět skupiny obrazcové q řádek o p prvcích a prvky jejich jsou příponami veličin b.

Takto obdržené skupiny lze čísti dvojím způsobem, z nichž každý podá nám jiný výsledek.

I. Podle prvků čili podle prvních činitelců.

Pak řádky činitelců se všemi možnými přestavami prvků v nich podávají přípony veličiny a tvaru 4.

Potom různé skupiny obrazcové dle pravidla a) dají možné součiny součinitelů a. Skupiny obrazcové odvozeny dle pravidla b) dají tytéž součiny veličin a a tudíž počet takto různých skupin odvozených z některé skupiny dle a) udává číselný součinitel tohoto součinu.

Takto čtěný tvar 10) udává $q$tou mocnosť výlučky tvarů 4) a 2′).

Při tom patrně přípony činitelců prvních jsou přípony součinitelů b tvaru 2′).

II. Dle činitelců druhých neboli dle přípon.

Přestavy těchto přípon v témže sloupci dávají příponu součinitele b tvaru 6). Skupiny různých sloupců dle a) vyjadřují různé součiny těchto součinitelů a přestavy těchto sloupců dávají pak číselné součinitele těchto součinů.

Takto čtěný tvar 10) udává $p$tou mocnosť výlučky tvarů 6) a 2).

Činitelce první jsou při tom příponami součinitelů a tvaru 2).

Z tohoto se snadno odvodí, že nelze tvar 10) čísti současně beze změny i pro součinitele a i b tvarů 4) a 6) tak, abychom přímo tyto součinitele mohli psáti pro vyjádření výlučky 8).

Příčina jest následující:

Čteme-li výlučku 10) způsobem I., pak, abychom zčinitelovali ji dle a, musíme veškery přestavy téže řádky považovati za příponu veličiny a. Pak ale přípony jich (činitelců prvních), které s nimi dále mění svou polohu, nemohou se již měniti v jednotlivých sloupcích, nýbrž jen již s celými řádky, a tudíž nelze je čísti zároveň způsobem II.

O tom, že skutečně ku zčinitelování výlučky 8) v podobě 10) musí se čísti přípony prvé podle I. a druhé dle II., poučí nás ta okolnosť, že výlučka přejde ve skutečnou mocnosť q výlučky 5), jakmile

tvar 6) přešel by ve skutečnou $q$tou mocnosť tvaru 2'), anebo kdyby tvar 4) přešel ve skutečnou p mocnosť tvaru 2), kdež zase 8) objeviti se nám musí jako $q$tá mocnosť výlučky tvarů 6) a 2).

Dosti jednoduchý obrat umožní nám, že budeme moci skupiny obrazcové čísti pro oboje součinitele a i b.

Než přistoupíme k ukázání této cesty pro obecný případ, pokusíme se objasniti předešlé na zvláštním případu tím, že vyšetříme výlučku tvaru stupně druhého a třetího.

Resultanta V_{23}. Buďtež dány dva tvary stupně druhého a třetího totiž:

$$\left[{}^{a}_{x}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^2 = a_0 x_2^2 - a_1 x_2 x_1 + a_2 x_1^2 = 0, \qquad (11)$$

$$\left[{}^{b}_{x}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^3 = b_0 x_2^3 - b_1 x_2^2 x_1 + b_2 x_2 x_1^2 - b_3 x_1^3 = 0. \qquad (11')$$

Výlučku obou tvarů obdržíme v podobě:

$$V_{23} = \left[{}^{a}_{b}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^6 = 0. \qquad (12)$$

Dle předešlého utvoříme nejprvé možné skupiny obrazcové z prvních (hořejších) součinitelů. Obdržíme:

$$(1-2)^6 = \sqrt{\left\{\begin{matrix}11\\11\\11\end{matrix} - \begin{matrix}21\\11\\11\end{matrix} + \begin{matrix}22\\11\\11\end{matrix} - \begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix} + \begin{matrix}22\\22\\11\end{matrix} - \begin{matrix}22\\22\\21\end{matrix} + \begin{matrix}22\\22\\22\end{matrix}\right\}} \qquad (13)$$

$$+ \begin{matrix}21\\21\\11\end{matrix} - \begin{matrix}21\\21\\21\end{matrix} + \begin{matrix}22\\21\\21\end{matrix}$$

Kde společný všem znak $\sqrt{}$ jsme vysadili, místo abychom jej před každou skupinu kladli.

A připojíme-li jako přípony činitelce dolejší, obdržíme:

$$\left[\begin{matrix}1\\2\end{matrix}-\begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right]^6 \sqrt{\left\{\begin{matrix}1_2 1_2\\1_2 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} - \begin{matrix}2_1 1_2\\1_2 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} + \begin{matrix}2_1 2_1\\1_2 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} - \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} + \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 2_1\\1_2 1_2\end{matrix} - \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 2_1\\2_1 1_2\end{matrix} + \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 2_1\\2_1 2_1\end{matrix}\right\}} \qquad (13')$$

$$+ \begin{matrix}2_1 1_2\\2_1 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} - \begin{matrix}2_1 1_2\\2_1 1_2\\2_1 1_2\end{matrix} + \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 1_2\\2_1 1_2\end{matrix}$$

Čteme-li pak skupiny ty způsobem I., dají nám výkony = přípony součinitelů a, kdežto výkon $\frac{|}{|}$ dává součinitele číselné. Tím obdržíme:

$$a_0^3 b_2^6 - 3a_1 a_0^2 b_2 b_1^5 + 3a_2 a_0^2 b_2^2 b_1^4 - 6a_2 a_1 a_0 b_1^3 b_2^2 + \text{ atd.}$$
$$+ 3a_1^2 a_0 b_2^2 b_1^4 - a_1^3 b_1^3 b_2^3.$$

Kdybychom místo se řádky pracovali stejně se sloupci a četli pak takto obdržené skupiny způsobem II., obdržíme:

$$b_0^2 a_2^6 - 2b_1 b_0 a_2^5 a_1 + b_1^2 a_2^4 a_1^2 - 2b_2 b_1 a_1^3 a_2^3 + b_2^2 a_2^2 a_1^4 - b_3 b_1 a_2 a_1^5 + b_3^2 a_1^6$$
$$+ 2b_2 b_0 a_2^4 a_1^2 - 2b_0 b_3 a_1^3 a_2^3 + 2b_3 b_1 a_2^2 a_1^4. \qquad (14')$$

Tvary 14) a 14′) nás částečně poučují o tvaru hledané výlučky.

Uvažujme jednu skupinu tvaru 13′), budiž to na př.: $\left|\begin{array}{l}\overline{\overline{2_1 2_1}}\\ 1_2 1_2\\ 1_2 1_2\end{array}\right.$

Provedeme-li v členu tom činitelování a, obdržíme známý výraz, totiž součin $a_2 a_0^2$. Tím zpotřebovali jsme výkony =. Zbývající ještě výkon $\frac{|}{|}$ třeba jest patrně užíti na zčinitelování součinitelů b. Obdržíme pro tyto přípony b následující skupinu obrazcovou: $\left|\begin{array}{l}11\\ 22\\ 22\end{array}\right.$ aneb kdybychom chtěli ve zvyklejší podobě psáti řádky přednější napřed, měli bychom:

$$\left|\begin{array}{l}22\\ 22\\ 11\end{array}\right. \qquad (15)$$

Tu máme tedy skupinu obrazcovou, na níž provésti se má jen jediný výkon přemisťovací, totiž přestaviti všemožně řádky její. Ale při skupinách obrazcových poznali jsme, jak tam skupinu 12), jejíž prvky přemísťovaly se v sloupcích, lze vyjádřiti pomocí skupin, jež podrobeny jsou pouze přeměně vzájemné řádek.

Z toho jde naopak, že nynější skupina 15) vyjádřiti se dá skupinami 12) dříve uvedenými.

Při tom důležitá jest patrně ta okolnost, že při změně prvků v sloupcích známky dolejších řádek se zvětšují a hořejších po případě zmenšují, ale ne naopak, jelikož předpokládáme skupinu podoby 12) v přirozeném pořádku řádek. Z toho následuje, že skupiny

se změnou prvků v sloupcích budou obsahovati skupiny se změnou řádků jen takové, které mají řádky menších známek, aneb nejvýše stejné výšky se skupinou měny sloupcové.

Dáme-li tedy skupině, jež schopna je pouze přeměny řádek, význam skupiny schopné změny prvků v sloupcích, pak tato nová skupina dá se vyjádřiti skupinou předešlou a skupinami nižších známek řádkových. Těmto pak opět můžeme dáti týž význam a tak pokračovati, až všechny skupiny řádkového přeměňování odstraníme vyjádřením pomocí skupin schopných měny prvků v sloupcích.

Hleďme tohoto užiti na skupinu předloženou 15).

V tomto případě bude míti skupina 13) dříve jmenovaného pojednání podobu:

$$\begin{matrix} 1\,(2) \\ 0\,(1) \end{matrix}$$

při tom jest $q = 3$. Připojený sloupec druhý jest $\begin{matrix} 2(2) \\ 1(1) \end{matrix}$. Dle toho můžeme za m voliti tyto hodnoty: 1. $m_1 = 2$, pak jest $m_0 = 0$ aneb 2. $m_1 = 1$, pak $m_0 = 1$.

Tím obdržíme tyto dvě skupiny:

1. Skupinu $\left|\begin{matrix} 2\,(2) \\ 0\,(1) \end{matrix}\right.$ počtem *1* určeným dle 15) tamtéž,

2. skupinu $\left|\begin{matrix} 2\,(1) \\ 1\,(2) \end{matrix}\right.$ počtem 2, tímtéž způsobem určeným.

Tak tedy jest:

$$\left\|\begin{matrix} 2(2) \\ 0(1) \end{matrix}\right. = \left|\begin{matrix} 2(2) \\ 0(1) \end{matrix}\right. + 2\left|\begin{matrix} 2(1) \\ 1(2) \end{matrix}\right..$$

Poněvadž ale z téhož důvodu $\left|\begin{matrix} 2(1) \\ 1(2) \end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix} 2(1) \\ 1(2) \end{matrix}\right.$ jest:

$$\left|\begin{matrix} 22 \\ 22 \\ 11 \end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix} 2(2) \\ 0(1) \end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix} 2(1) \\ 1(2) \end{matrix}\right., \text{ což přečteno pro } b \text{ dává:}$$

$$b_2^2 - 2b_3b_1.$$

Tím tedy hodnota skupiny $\overline{\overline{\left|\begin{matrix} 2_1 2_1 \\ 1_2 1_2 \\ 1_2 1_2 \end{matrix}\right.}}$ dává nám:

$$a_2 a_0^2 (b_2^2 - 2b_3 b_0).$$

Na základě toho, že známky řádkové tímto nahrazováním skupin $\overline{|}$ skupinami $\|$ se snižují aneb na nejvýše zůstanou rovny, poznáváme, že:

Skupiny příponové neboli činitelců druhých ve výrazu 13. mohou se čísti současně i pro b.

V případech, kdy skupina obrazcová pro b není schopna snížení známek řádkových, poznáváme, že skupinu můžeme též čísti pro b současně, a že přečtěním tím celá skupina již se vyčerpá.

V těch případech však, kde tyto skupiny jsou schopny snížení známek, třeba ještě mimo takto přímo obdržený výsledek vypočítati ještě členy tímto snížením povstalé.

Tím přicházíme k tomuto výsledku:

Čteme-li výraz 13) tak, že:

1. řádky prvních prvků dávají nám přípony součinitelů a tvaru 11).
2. Sloupce druhých prvků neboli přípon dávají přípony součinitelů b tvaru 11), jimiž třeba násobiti součinitele a z téže skupiny odvozené, pak obdržíme takto přímo jednu čásť resultanty, kde všecky členy mají součinitele číselného *1*.

Druhou čásť výlučky 12) obdržíme snížením známek řádkových ve skupinách druhých prvků (příponových), jichž číselné součinitele třeba určiti známým způsobem.

Takto obdržíme tedy pro 13′) jako prvou čásť přímo vyplývající:

$$\begin{aligned} & a_0^3 b_{\bar{3}}^2 - a_1 a_0^2 b_2 b_{\bar{3}} + a_2 a_{\bar{0}}^2 b_{\bar{2}}^2 - a_2 a_1 a_{\bar{0}} b_1 b_2 + a_2^2 a_{\bar{0}} b_1^2 - a_{\bar{2}}^2 a_1 b_0 b_1 + a_{\bar{3}}^2 b_{\bar{0}}^2 \\ A. \quad & + a_1^2 a_0 b_1 b_{\bar{3}} - a_1^3 b_{\bar{0}} b_{\bar{3}} + a_2 a_1^2 b_{\bar{0}} b_2 . \end{aligned}$$

Ostatní části třeba určiti pouze ze skupin:

$$\begin{array}{|l} \overline{\overline{2_1 2_1}} \\ 1_2 1_2 \\ 1_2 1_2 \end{array} \qquad \begin{array}{|l} \overline{\overline{2_1 2_1}} \\ 2_1 1_2 \\ 1_2 1_2 \end{array} \qquad \begin{array}{|l} \overline{\overline{2_1 2_1}} \\ 2_1 2_1 \\ 1_2 1_2 \end{array} .$$

První z nich jsme již určili, druhá tato čásť jest: $-2b_{\bar{3}}b_1$.

Podobně bychom obdrželi z poslední skupiny $-2b_{\bar{2}}b_{\bar{0}}$, o čemž netřeba se šířiti; ostatně poznáme ještě příčinu, proč tento součinitel -2 musí býti týž jako v předešlém případu.

Zbývá ještě určiti prostřední. Skupina příponová jest tu

$$\left|\begin{matrix}11\\12\\22\end{matrix}\right. \text{ aneb píšíce 2 napřed: } \left|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right..$$

Tuto skupinu známým způsobem při skupinách obrazcových udaným obdržíme:

$$\left\|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. = \left|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. + 3\left|\begin{matrix}21\\21\\21\end{matrix}\right. \text{ jelikož ale: } \left\|\begin{matrix}21\\21\\21\end{matrix}\right. = \left|\begin{matrix}21\\21\\21\end{matrix}\right. \text{ tedy:}$$

$$\left|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}22\\21\\11\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}21\\21\\21\end{matrix}\right. = b_2 b_1 - 3 b_0 b_3 .$$

Druhá část výlučky, odvozená to část jest tedy:

$$-2a_2 a_0^2 b_3 b_1 + 3a_2 a_1 a_0 b_0 b_3 - 2a_2^2 a_0 b_2 b_0. \qquad B.$$

Načež výlučka sama V_{23} jest:

$$V_{23} = \left[\begin{matrix}a\\b\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix} - \begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^6 = A + B. \qquad (16)$$

Zcela obdobně obdrželi bychom pro dva tvary druhého řádu:

$$\left[\begin{matrix}a\\x\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix} - \begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^2 = a_0 x_2^2 - a_1 x_1 x_2 + a_2 x_1^2 = 0, \qquad (17)$$

$$\left[\begin{matrix}b\\x\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix} - \begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^2 = b_0 x_2^2 - b_1 x_1 x_2 + b_2 x_1^2 = 0 \qquad (17')$$

výlučku ve tvaru značkovém:

$$\left[\begin{matrix}a\\b\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix} - \begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^4 = 0, \text{ což rozvinuto ve skupiny dává:}$$

$$\left\{\begin{matrix}1_2 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} - \begin{matrix}2_1 1_2\\1_2 1_2\end{matrix} + \begin{matrix}2_1 2_1\\1_2 1_2\end{matrix} - \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 1_2\end{matrix} + \begin{matrix}2_1 2_1\\2_1 2_1\end{matrix}\right\}$$
$$+ \begin{matrix}2_1 1_2\\2_1 1_2\end{matrix}.$$

Načež přímo obdržená část jest:

$$a_0^2 b_2^2 - a_1 a_0 b_1 b_2 + a_2 a_0 b_1^2 - a_2 a_1 b_0 b_1 + a_2^2 b_0^2$$
$$a_1^2 b_2 b_1 \qquad A_1$$

Druhou část výlučky obdržeti lze pouze ze skupiny obrazcové:

$\frac{|2_1 2_1}{|1_2 1_2}$. Skupina pro b jest $\frac{|11}{|22}$ aneb přepsaná $\frac{|22}{|11}$. A tu známým způsobem obdržíme:

$$\left\|\begin{matrix}22\\11\end{matrix}\right. = \frac{|22}{|11} + 2\frac{|21}{|21} \text{ a jelikož } \left\|\begin{matrix}21\\21\end{matrix}\right. = \frac{|21}{|21}, \text{ tedy:}$$

$$\frac{|22}{|11} = \left\|\begin{matrix}22\\11\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}21\\21\end{matrix}\right. \text{ aneb } \frac{|22}{|11} = b_1^2 - 2b_2 b_{\bar{0}}$$

a tedy druhá část výlučky jest:

$$-2b_2 b_{\bar{0}} a_2 a_{\bar{0}} \qquad B_1$$

a výlučka sama pak:

$$V_{22} = \left[\begin{matrix}a\\b\end{matrix}\left(\begin{matrix}1\\2\end{matrix} - \begin{matrix}2\\1\end{matrix}\right)\right]^4 = A_1 + B_1 .$$

Nyní přistoupiti můžeme k případu obecnému. Kdyby totiž šlo o výlučku obou tvarů *4)* a *6)*, kdy však 4) jest stupně druhého a tedy $p = 2$.

Jak jsme právě poznali, můžeme podle součinitelů a výlučku tu zčinitelovati přímo, načež obdržíme pro b jakési skupiny obrazcové, jež mohou se měniti pouze tak, že přestavují se všemožně řádky.

Pak jde o to, tyto skupiny $\frac{|}{|}$ vyjádřiti skupeninami $\|$, kde prvky v sloupcích všemožně se přestavují.

Obecný tvar takové skupiny o dvou sloupcích bude:

$$\frac{|}{|}\begin{matrix}2(h_2)\\1(h_1)\\0(h_0)\end{matrix} \qquad (18)$$

Kde 2, 1, 0 jsou známky řádkové, (h_2), (h_3), (h_1) počet těchto řádek té známky ve skupině se nalézající.

Jak známo, ku vyjádření této skupiny $\frac{|}{|}$ třeba užiti skupiny $\|$ se stejnými známkami řádkovými.

Necháme-li m_1 rovnice α jmenovaného pojednání stále o jednotku ubývati, bude m_0 o totéž přibývati a my obdržíme takto řadu skupin, jež můžeme psáti i se součiniteli číselnými:

$$\left\|\begin{matrix}2(h_2)\\1(h_1)\\0(h_0)\end{matrix}\right. = \left|\begin{matrix}2(h_2)\\1(h_1)\\0(h_0)\end{matrix}\right. + (h_1+2)\left|\begin{matrix}2(h_2-1)\\1(h_1+2)\\0(h_0-1)\end{matrix}\right. + \binom{h_1+4}{2}\left|\begin{matrix}2(h_2-2)\\1(h_1+4)\\0(h_0-2)\end{matrix}\right. +$$

$$\binom{h_1+6}{3}\left|\begin{matrix}2(h_2-3)\\1(h_1+6)\\1(h_0-3)\end{matrix}\right. + \ldots + \binom{h_1+2k}{k}\left|\begin{matrix}2(h_2-k)\\1(h_1+2k)\\0(h_0-k)\end{matrix}\right. + \ldots \qquad (19)$$

Patrně dostaneme poslední člen pro případ, že: $h_2 - k = 0$ aneb $h_0 - k = 0$, dle toho, je-li $h_2 < h_0$ aneb $h_2 > h_0$.

Z tohoto vztahu *19*) mohli bychom vyjádřiti skupinu 18) pomocí: $\left\|\begin{matrix}2(h_2)\\1(h_1)\\0(h_0)\end{matrix}\right.$, kdybychom znali ostatní skupiny $\left|\right.$. Pokud je však neznáme, můžeme pro ně dosazením příslušných hodnot za h_2, h_1, h_0 odvoditi podobnou rovnici jako jest 19).

Podle pravidelnosti, jakou členy v rovnici *19*) pokračují, poznáváme, že pro všechny další skupiny $\left|\right.$ obdržíme stále menší a menší počet členů, až konečně přijdeme ku skupině poslední, již možno míti též za skupinu $\left\|\right.$.

Pokud máme na mysli jen skupinu předloženou *18*) a z ní odvozené skupiny rovnice *19*), vidíme, že tyto můžeme úplně vyznačiti jedinou hodnotou h_1 stojící při řádkách známky *1*. Užijeme-li tohoto krátkého označení, obdržíme soustavu rovnic:

$$\left\|h_1 = \left|\right. h_1 + \binom{h_1+2}{1}\left|\right.(h_1+2) + \binom{h_1+4}{2}\left|\right.(h_1+4) + \binom{h_1+6}{3}\left|\right.(h_1+6) + \ldots + \binom{h_1+2k}{k}\left|\right.(h_1+2k)\right.$$

$$\left\|(h_1+2) = \left|\right.(h_1+2) + \binom{h_1+4}{1}\left|\right.(h_1+4) + \binom{h_1+6}{2}\left|\right.(h_1+6) + \ldots + \binom{h_1+2k}{k-1}\left|\right.(h_1+2k)\right.$$

$$\left\|(h_1+4) = \left|\right.(h_1+4) + \binom{h_1+6}{1}\left|\right.(h_1+6) + \ldots + \binom{h_1+2k}{k-2}\left|\right.(h_1+2k)\right.$$

$$\left\|(h_1+6) = \left|\right.(h_1+6) + \ldots + \binom{h_1+2k}{k-3}\left|\right.(h_1+2k)\right.$$

. . . . . .

$$\left\|(h_1+2k) = \left|\right.(h_1+2k)\right.$$

V této soustavě rovnic jsou skupiny $\frac{|}{|}$ neznámé a levé strany známé. Determinant ze součinitelů jest, jak patrno:

$$\begin{vmatrix} 1 & \binom{h_1+2}{1}, & \binom{h_1+4}{2}, & \binom{h_1+6}{3}, & \ldots \\ 0 & 1 & \binom{h_1+4}{1}, & \binom{h_1+6}{2}, & \ldots \\ 0 & 0 & 1 & \binom{h_1+6}{1}, & \ldots \\ 0 & 0 & 0 & 1 & , \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \ldots 0\ 1 \end{vmatrix} = 1$$

Dle toho snadno obdržíme hodnotu kterékoliv skupiny $\frac{|}{|}$, třeba jen příslušný sloupec neznámé nahraditi levou stranou rovnic.

Máme-li pak zření k tomu, že všecky předcházející sloupce postupně odpadají, obsahujíce postupně vždy samé nully až na prvek úhlopříčny hlavní, budeme míti hodnotu obecné takové skupiny:

$$\frac{|}{|}h_1+r = \begin{vmatrix} \|h_1+r & \binom{h_1+r+2}{1}, & \binom{h_1+r+4}{2}, & \binom{h_1+r+6}{3}, \ldots \\ \|h_1+r+2 & 1 & \binom{h_1+r+4}{1}, & \binom{h_1+r+6}{2}, \ldots \\ \|h_1+r+4 & 0 & 1 & \binom{h_1+r+6}{1}, \ldots \\ \|h_1+r+6 & 0 & 0 & 1 \quad \ldots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \quad \vdots \end{vmatrix} \qquad (20)$$

Z výsledku toho plyne:

1. Součinitel některé skupiny obrazcové není odvislý přímo od stupně p.

2. Odvislý jest však přímo od počtu řádek známky *1*.

3. Rovněž jest odvislý od počtu snížení známek řádkových, jimiž se ke skupině dospělo.

Dle toho tedy:

Ať stupeň p jest jakýkoliv, je-li ve skupinách $\|$ týž počet řádků známky 1 a povstaly-li tímtéž počtem snížení známek řádkových, budou míti téhož součinitele číselného.

Jiná snadno patrná vlastnosť součinitelů číselných různých skupin jest tato:

Jsou-li dvě skupiny obrazcové, z nichž jedna obsahuje tolik řádek známky *1.* jako druhá známky 0, obě pak týž počet řádek známky 2., pak obě skupiny mají téhož číselného součinitele.

My bychom mohli skupiny tříditi též dle prvků *1.*, a tu opakovati celý výpočet jako pro prvek 2., výsledek by byl pro druhou skupinu týž, jako dříve pro prvou.

Podle těchto obecných pravidel snadno vyhledáme výlučku dvou tvarů, z nichž jeden jest stupně druhého se součiniteli a a druhý desátého stupně se součiniteli b.

Jest patrno, že skupiny obrazcové netřeba tu všechny vyčísliti, dojdeme-li totiž až k prostřednímu sloupci jich, tu skupiny na pravo od tohoto sloupce budou míti tolik řádek známky 2., jako stejně vzdálené členy na levo stojící známky 0 a naopak, kdežto řádek známky *1.* budou míti takto souměrně položené skupiny stejně.

Utvořme tedy nejprvé skupiny, na nichž by se ještě měly vykonati všechny změny naznačeny $\overline{\overline{\ }}$ i $\frac{|}{|}$, tedy jak změny řádků tak prvků v nich a vyjměme toto společné znamení $\frac{|}{|}\overline{\overline{\ }}$. Tím obdržíme:

$$V_{2,10} = \left[\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}\left(\begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} - \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}\right)\right]^{20} =$$

$$\frac{|}{|}\overline{\overline{\ }}\Big\{ + 2(10) - \begin{matrix} 2(9) \\ 1(1) \end{matrix} +$$

$$+ \begin{matrix} 2(8) \\ 1(2) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(7) \\ 1(3) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(6) \\ 1(4) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(5) \\ 1(5) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(4) \\ 1(6) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(3) \\ 1(7) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(2) \\ 1(8) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(1) \\ 1(9) \end{matrix} + 1(10)$$

$$\begin{matrix} 2(9) \\ 0(1) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(8) \\ 1(1) \\ 0(1) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(7) \\ 1(2) \\ 0(1) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(6) \\ 1(3) \\ 0(1) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(5) \\ 1(4) \\ 0(1) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(4) \\ 1(5) \\ 0(1) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(3) \\ 1(6) \\ 0(1) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(2) \\ 1(7) \\ 0(1) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(1) \\ 1(8) \\ 0(1) \end{matrix}$$

$$+ \begin{matrix} 2(8) \\ 0(2) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(7) \\ 1(1) \\ 0(2) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(6) \\ 1(2) \\ 0(2) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(5) \\ 1(3) \\ 0(2) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(4) \\ 1(4) \\ 0(2) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(3) \\ 1(5) \\ 0(2) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(2) \\ 1(6) \\ 0(2) \end{matrix} \quad \text{atd.}$$

$$+ \begin{matrix} 2(7) \\ 0(3) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(6) \\ 1(1) \\ 0(3) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(5) \\ 1(2) \\ 0(3) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(4) \\ 1(3) \\ 0(3) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(3) \\ 1(4) \\ 0(3) \end{matrix}$$

$$+ \begin{matrix} 2(6) \\ 0(4) \end{matrix} - \begin{matrix} 2(5) \\ 1(1) \\ 0(4) \end{matrix} + \begin{matrix} 2(4) \\ 1(2) \\ 0(4) \end{matrix}$$

$$+ \begin{matrix} 2(5) \\ 0(5) \end{matrix}$$

D.

Zde uvedené skupiny dávají přímo součinitele a, každá známka řádková jest příponou a a počet těch řádek vedle stojící v závorkách možno míti za mocnitele příslušného a.

Přípony součinitelů b sestaveny ve skupinách obdrželi bychom známým způsobem z těchto zde uvedených.

Výsledky pro tyto skupiny pro b čili zčinitelování těchto skupin třeba vyšetřiti pouze pro skupiny v posledních dvou sloupcích, kdežto ostatní obdrží se na základě dřívějších pravidel z těchto.

Rovníce obecné, uvedené, dávají nám v tomto případu výsledek:

$$\frac{|}{|}0=\begin{vmatrix} \| 0 & 2 & 6 & 20 & 70 & 252 \\ \| 2 & 1 & 4 & 15 & 56 & 210 \\ \| 4 & 0 & 1 & 6 & 28 & 120 \\ \| 6 & 0 & 0 & 1 & 8 & 45 \\ \| 8 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 \\ \| 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix};\ \frac{|}{|}2=\begin{vmatrix} \| 2 & 4 & 15 & 56 & 210 \\ \| 4 & 1 & 6 & 28 & 120 \\ \| 6 & 0 & 1 & 8 & 45 \\ \| 8 & 0 & 0 & 1 & 10 \\ \| 10 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix};$$

$$\frac{|}{|}4=\begin{vmatrix} \| 4 & 6 & 28 & 120 \\ \| 6 & 1 & 8 & 45 \\ \| 8 & 0 & 1 & 10 \\ \| 10 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix};\ \frac{|}{|}6=\begin{vmatrix} \| 6 & 8 & 45 \\ \| 8 & 1 & 10 \\ \| 10 & 0 & 1 \end{vmatrix};\ \frac{|}{|}8=\begin{vmatrix} \| 8 & 10 \\ \| 10 & 1 \end{vmatrix};\ \frac{|}{|}10=\| 10.$$

Řešení těchto determinantů není obtížné pro zvláštní jejich tvar jakož i vzájemnou souvislosť. Vypočteme tak:

$$\frac{|}{|}0=\|0-2\|2+2\|4-2\|6+2\|8-2\|10 \qquad \frac{|}{|}6=\|6-8\|8+35\|10$$

$$\frac{|}{|}2=\|2-4\|4+9\|6-16\|8+25\|10 \qquad \frac{|}{|}8=\|8-10\|10$$

$$\frac{|}{|}4=\|4-6\|6+20\|8-50\|10 \qquad \frac{|}{|}10=\|10.$$

Podobně obdržíme pro předposlední sloupec tyto skupiny a jejich součinitele.

$$\frac{|}{|}1=\begin{vmatrix} \| 1 & 3 & 10 & 35 & 126 \\ \| 3 & 1 & 5 & 21 & 84 \\ \| 5 & 0 & 1 & 7 & 36 \\ \| 7 & 0 & 0 & 1 & 9 \\ \| 9 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix};\ \frac{|}{|}3=\begin{vmatrix} \| 3 & 5 & 21 & 84 \\ \| 5 & 1 & 7 & 36 \\ \| 7 & 0 & 1 & 9 \\ \| 9 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix};$$

$$\frac{|}{|}5 = \begin{vmatrix} \|5 & 7 & 36 \\ \|7 & 1 & 9 \\ \|9 & 0 & 1 \end{vmatrix}; \frac{|}{|}7 = \begin{vmatrix} \|7 & 9 \\ \|9 & 1 \end{vmatrix}; \frac{|}{|}9 = \|9.$$

Vypočtěno dává

$$\frac{|}{|}1 = \|1 - 3\|3 + 5\|5 - 7\|7 + 9\|9 \qquad \frac{|}{|}5 = \|5 - 7\|7 + 27\|9$$

$$\frac{|}{|}3 = \|3 - 5\|5 + 14\|7 - 30\|9 \qquad \frac{|}{|}7 = \|7 - 9\|9 \qquad \frac{|}{|}9 = \|9.$$

Skupiny $\|$ jsou toho druhu, že je ihned možno zčinitelovati přímo pro *b*.

Veškerým tuto provedeným počtem na novo vyšlo, že členy výlučky, jež obdržíme přímým čtením skupin *D* mají vesměs číselné součinitele *1*. Jsou to členy, jež tuto při řešených výrazech pro skupiny $\frac{|}{|}$ stojí na prvém místě za znamením rovnosti.

Kdybychom snad chtěli zčinitelovati skupiny sloupců více na levo ležících ve výrazu *D* poznáme, že rovnice, jež je stanoví, jsou tytéž jako zde uvedené pro poslední dva sloupce. Tím na novo potvrzeno, že číselný součinitel odvislý jest pouze od počtu řádek známky *1* a od počtu snížení známek řádkových, jimiž z původní skupiny odvozena byla.

Máme-li zřetel k těmto dvěma známkám, můžeme sestaviti výsledky právě obdržené ve dvě tabulky, jichž snadno lze užiti při vyčíslování buďto výlučky $V_{2,\,10}$ aneb kterékoliv jiné když druhý tvar jest nižšího stupně než 10.

Pro sudé h_1.

Po snížení známkovém:

Stojí při počtu řádek známky 1.	I.	II.	III.	IV.	V.
10	−10	+35	−50	+25	−2
8	−8	+20	−16	+2	
6	−6	+9	−2		
4	−4	+2			
2	−2				

Pro liché h_1.

Po snížení známkovém:

Stojí při počtu řádek známky 1.	I.	II.	III.	IV.
9	+9	−27	+30	−9
7	+7	−14	+7	
5	+5	−5		
3	+3			

Na určité skupině chceme ukázati, jak se jich dá krátce užiti. Ze skupin D vyberme skupinu $\begin{matrix}2(4)\\1(3)\\0(3)\end{matrix}$. Ta čtěna pro a dává $a_2^4 a_1^3 a_0^3$.

Provedeme-li na skupině přípon pro b $\begin{matrix}2(3)\\1(3)\\0(4)\end{matrix}$ dvoje snížení známkové, obdržíme skupinu $\begin{matrix}2(1)\\1(7)\\0(2)\end{matrix}$, což přečtěno dává: $b_8 b_1$, načež v tabulce druhé, jelikož $h_1 = 7$ obdržíme při 7, II. součinitel — *14*, tak že příslušný člen výlučky jest: $-14\, a_2^4 a_1^3 a_0^3 b_8 b_1$.

Jak nižší výlučky lze vypsati z těchto tabulek, ukažme na vypsání výlučky pro tvar druhého a čtvrtého stupně, tedy $V_{2,4}$.

Tu jest.

$$V_{2,4} = \left[\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}\left(\begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} - \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}\right)\right]^8.$$

Utvoříme-li skupiny obrazcové obdržíme pro a:

$$\left\{ 2(4) - \begin{matrix}2(3)\\1(1)\end{matrix} + \begin{matrix}2(2)\\1(2)\end{matrix} - \begin{matrix}2(1)\\1(3)\end{matrix} + 1(4) \right.$$
$$+ \begin{matrix}2(3)\\0(1)\end{matrix} - \begin{matrix}2(2)\\1(1)\\0(1)\end{matrix} + \begin{matrix}2(1)\\1(2)\\0(1)\end{matrix} \text{ atd.}$$
$$+ \begin{matrix}2(2)\\0(2)\end{matrix}$$

Což přečtěno přímo pro a jakož při myšleném doplnění pro b dává prvou část výlučky:

$$A. \quad \begin{matrix} a_2^4 b_0^2 - a_2^3 a_1 b_0 b_1 + a_2^2 a_1^2 b_0 b_2 - a_2 a_1^3 b_0 b_3 + a_1^4 b_0 b_4 \\ + a_2^3 a_0 b_1^2 - a_2^2 a_1 a_0 b_1 b_2 + a_2 a_1^2 a_0 b_1 b_3 \text{ atd.} \\ + a_2^2 a_0^2 b_2^2 \end{matrix}$$

Provedeme-li prvé snížení na skupinách pro b obdržených ze skupin

$$\begin{matrix}2(3)\\0(1)\end{matrix} \quad \begin{matrix}2(2)\\1(1)\\0(1)\end{matrix} \quad \begin{matrix}2(1)\\1(2)\\0(1)\end{matrix} \qquad \begin{matrix}1(2)\\0(2)\end{matrix} \quad \begin{matrix}1(3)\\0(1)\end{matrix} \quad 1(4)$$

obdržíme pro b skupiny:

$$\begin{matrix}2(2)\\0(2)\end{matrix} \qquad \begin{matrix}2(1)\\1(2)\\0(1)\end{matrix} \text{ atd.}$$

součinitele číselné třeba tu hledati v prvém sloupci obou tabulek dle toho co stojí vedle známky (1) v závorce. Tím obdržíme druhou část totiž:

$$B. \qquad -2a_2^3a_{\bar{0}}b_2b_{\bar{0}} + 3a_2^2a_1a_{\bar{0}}b_{\bar{3}}b_{\bar{0}} - 4a_2a_1^2a_{\bar{0}}b_4b_{\bar{0}} - 2a_2^2a_{\bar{0}}^2b_{\bar{3}}b_{\bar{1}} \quad \text{atd.}$$

Druhé snížení lze jen provésti na skupině odvozené z: $\begin{matrix}2(2)\\0(2)\end{matrix}$, což dává pak pro b 1(4) načež v tabulce prvé při 4, II. stojí součinitel $+2$. Příslušný člen výlučky jest tedy:

$$C. \qquad +2a_2^2a_{\bar{0}}^2b_{\bar{0}}b_4,$$

což jest třetí část výlučky tak že výlučka, sama jest:

$$V_{2,4} = A + B + C.$$

Konečně můžeme se zmíniti jak snadno dají se tabulky postupně rozšířiti i na vyšší stupně, když první tvar zůstává 2 stupně. Třeba tu při novém počítání vyšetřiti pouze součinitele při ‖11 a máme rozšířenu tabulku na stupeň jedenáctý atd.

Jest však ještě jeden způsob, který rychleji ještě vede k cíli tak, že o tomto nebudeme se již šířiti.

11.

Beiträge zur Construction der Tangenten und der Krümmungsmittelpunkte ebener Curven.

Vorgetragen von Professor **Franz Machovec** am 23. März 1888.

Im ersten Bande seiner darstellenden Geometrie (S. 170.) entwickelt Prof. Dr. Chr. Wiener ein vom Roberval'schen verschiedenes Verfahren zur Construction der Tangenten ebener Curven auf Grund ihrer Entstehungsgesetze. Eine allgemeine Methode zur Construction der Krümmungsmittelpunkte ebener Curven ist in jenem Werke nicht enthalten, nur in einigen speciellen Fällen werden die Krümmungsmittelpunkte geometrisch ermittelt.

Ich habe schon im Jahre 1880 eine Arbeit unter dem Titel „Zobrazování tečen a středů křivosti křivek“ veröffentlicht, in welcher

nicht nur gezeigt wird, wie man die Tangenten einer Curve auf Grund ihres Entstehungsgesetzes ermitteln kann, sondern auch wie mit Hilfe desselben Gesetzes ihre Krümmungsmittelpunkte construiert werden können. Um auf die von mir benützte Methode weitere Kreise aufmerksam zu machen, veröffentliche ich diese Abhandlung, in welcher folgende Aufgaben behandelt werden:

A) Die Construction der Krümmungsmittelpunkte einer ebenen Curve B, welche mit der gegebenen Curve A affin oder allgemeiner collinear ist.

B) Die Construction der Tangenten und der Krümmungsmittelpunkte der Bahnen, welche von Punkten einer Ebene ϱ beschrieben werden, wenn sich diese Ebene in einer festen Ebene π auf beliebige Weise bewegt.

C) Die Construction der Punkte und der Krümmungsmittelpunkte der Enveloppe einer beliebigen Curve der Ebene ϱ bei der in B) angeführten Bewegung.

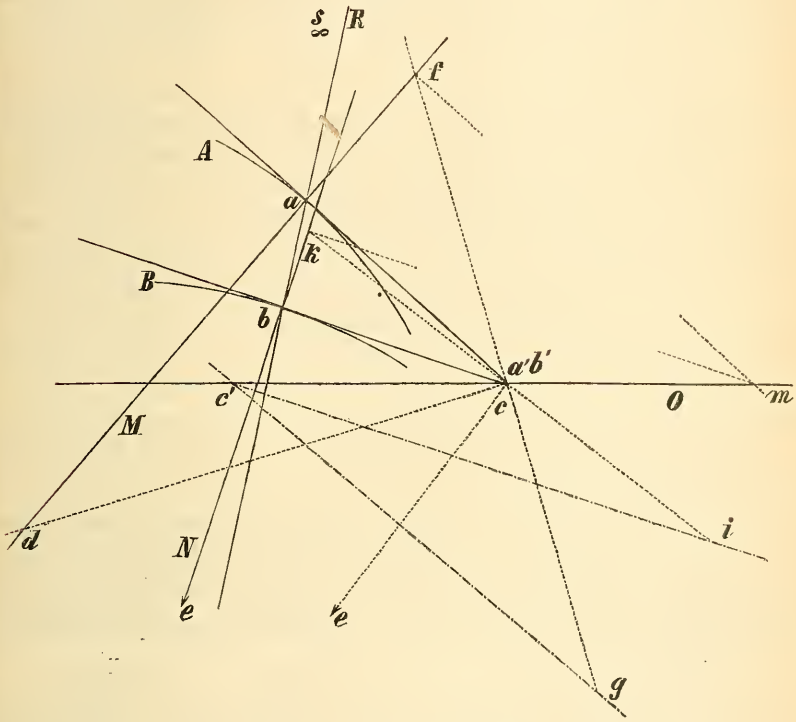
A.

1. Sei in der Ebene π O die Axe der Affinität, R die Richtung der Affinitätsstrahlen, A die gegebene und B die aus ihr abgeleitete Curve (Fig 1). T sei die Tangente der Curve A im Punkte a und U die Tangente der Curve B im Punkte b, welcher dem Punkte a entspricht. Der Punkt von O, in welchem sich die beiden Tangenten T und U schneiden, sei mit c, die unendlich entfernte Gerade der Ebene π mit F und der Krümmungsmittelpunkt der Curve A im Punkte a mit d. Es handelt sich um den Krümmungsmittelpunkt der Curve B im Punkte b.

Zu diesem Zwecke nehmen wir die Ebene π als Projectionsebene an, betrachten die Curve A als orthogonale Projection einer Curve A_1 und die Gerade T als Projection der Tangente T_1 jener Curve im Punkte a_1, dessen orthogonale Projection der Punkt a ist. Die Curve A_1 ist Leitlinie einer Cylinderfläche R, deren Oberflächegeraden die Richtung R haben. Die Gerade ab ist die Projection einer Geraden $(a_1 b_1)$ dieser Fläche. Die Fläche R hat mit der zur Ebene π senkrechten und durch die Curve B gehenden Cylinderfläche eine Curve B_1 gemein, welche zu ihrer Projection die Curve B hat. In den Punkten $a_1 \ldots$ der Curve A_1 denken wir uns die zur Ebene π parallelen Tangenten ihrer projicierenden Cylinderfläche. Die Fläche T, welche von diesen Tangenten gebildet wird, schneidet

die zur Ebene π senkrechte und durch die Axe O gehende Ebene in einer Curve C_1, deren Punkte c_1 ... ihre Projectionen in den Punkten c .... der Axe O haben.

Fig. 1.



Die Geraden der Fläche T stehen senkrecht auf den Normalen M_1 der projicierenden Cylinderfläche der Curve A_1 in den Punkten dieser Curve. Diese Normalen bilden eine Fläche M, deren Projection die Evolute der Curve A zu ihrer Contour hat.

Die Linien B_1, C_1 und F sind Leitlinien einer Fläche U; die Gerade b_1c_1, welche sich in bc projiciert, ist eine von den Geraden dieser Fläche. In den Punkten b_1 .... der Curve B_1 werden weiter die Normalen N_1 der projicierenden Cylinderfläche dieser Curve construiert und diese Normalen bilden eine Fläche N, welche zur Fläche U in derselben Beziehung steht, wie die Fläche M zur Fläche T. Die Projection der Fläche N hat zur Contour die Evolute der Curve B. Construiert man folglich die Projection e des Punktes e_1, in welchem die Fläche N von einer durch die Gerade N_1 gehenden und zur

Ebene π normalen Ebene berührt wird, so bekommt man im Punkte e den verlangten Krümmungsmittelpunkt.

Dieser Punkt kann auf folgende Weise bestimmt werden:

Nimmt man die Curve A_1 so an, dass die Spur a' ihrer Tangente im Punkte a_1 mit dem Punkte c zusammenfällt, so fällt auch die Spur b' der Tangente der Curve B_1 im Punkte b_1 mit jenem Punkte zusammen.

Die Fläche M wird längs der Geraden M_1 von einem hyperbolischen Paraboloid M′ berührt, welches die Geraden a_1a', F und eine durch den Punkt d gehende und zur Ebene π senkrechte Gerade zu Leitlinien hat. Aus dem Zusammenhange der Fläche T mit der Fläche M folgt, dass die Fläche T längs der Geraden a_1c_1 von einem hyperbolischen Paraboloid T′ berührt wird, welches ebenfalls die Geraden a_1a' und F zu Leitlinien hat und dessen Oberflächegeraden des zweiten Systems zu jenen Oberflächegeraden der Fläche M′ normal sind, mit welchen sie gleiche Entfernung von der Ebene π haben. Daraus folgt, dass man die Spur der Berührungsebene der Fläche T im Punkte c_1 bekommt, wenn man $cf \perp cd$, $cg = fc$ und $gc' \parallel ac$ macht; die Gerade gc' ist dann jene Spurlinie und c' die Spur der Tangente der Curve C_1 im Punkte c_1.

Die Geraden c_1c', b_1b' und F sind Leitgeraden eines hyperbolischen Paraboloides U′, welches die Fläche U längs der Geraden b_1c_1 berührt. Zu diesem Paraboloide ist das Paraboloid N′, welches die Fläche N längs der Geraden N_1 berührt, in derselben Beziehung, wie M′ zu T′.

Es handelt sich nun um die Projection e des Punktes e_1, in welchem die Fläche N′ von einer Ebene berührt wird, welche durch die Gerade N_1 geht und zur Ebene π normal ist. Diesen Punkt leitet man aber aus dem Punkte c' durch eine Construction ab, welche eine Umkehrung der Construction des Punktes c' aus dem Punkte d ist. Man macht nämlich zuerst $c'i \parallel bc$ und führt dann die Gerade ki durch den Punkt c so, dass $kc = ci$ wird, endlich errichtet man im Punkte c auf ki eine Senkrechte und ihr Durchschnittspunkt mit N ist der Krümmungsmittelpunkt e.

2. Aus der Figur erkennt man leicht, wie sich diese Construction vereinfachen lässt. Denn zieht man $fm \parallel aa'$, so ist $\triangle cfm \cong cgc'$, folglich $cm = c'c$, $\triangle kcm \cong \triangle cc'i$ und $mk \parallel cb$, wodurch folgende Construction des Punktes e begründet ist: *Man verbindet den Punkt d mit dem Punkte c und macht $cf \perp dc$, $fm \parallel aa'$, $mk \parallel cb$. Die auf kc im Punkte c errichtete Senkrechte schneidet N im Krümmungsmittelpunkte e.*

3. Auf Grund dieser Construction kann man leicht den Krümmungsradius r' der Curve B im Punkte b durch den Krümmungsradius r der Curve A im Punkte a ausdrücken.

Bezeichnet man die Längen ac und bc mit t resp. t', so ist

$$r = \frac{t^2}{af}, \quad r' = \frac{t'^2}{bk}, \quad \text{folglich } \frac{r'}{r} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \frac{af}{bk}.$$

Es ist aber

$$af = cm \sin (fmc) = cm \sin (OT)$$
$$bk = cm \sin (kmc) = cm \sin (OU) \text{ und}$$

$$\sin (OT) : \sin (OU) = \frac{oa}{ob} : \frac{t}{t'}, \text{ also } \frac{af}{bk} = \frac{oa}{ob} \cdot \frac{t'}{t} \text{ und}$$

$$\frac{r'}{r} = \left(\frac{t'}{t}\right)^3 \frac{oa}{ob}.$$

4. Ist das Collineationscentrum s nicht unendlich fern, so tritt an die Stelle der Cylinderfläche R (vergl. 1) eine windschiefe Fläche, welche die Linien A_1, F und eine durch den Punkt s gehende und zur Ebene π senkrechte Gerade zu Leitlinien hat (Fig. 2). Die Spur b' fällt in diesem Falle nicht mit der Spur a' zusammen, sondern man bekommt sie durch folgende Construction: Man verbindet den Punkt s mit a', zieht $bb'' \parallel aa'$ und $b''b' \parallel sa$. Dann ist $b''b'$ die Spur der Berührungsebene jener windschiefen Fläche im Punkte b_1 und ihr Durchschnittspunkt mit bc ist die verlangte Spur b'. Den Punkt e bekommt man in diesem Falle am einfachsten, wenn man zuerst die Gerade bestimmt, in welcher die Fläche N′ von der Ebene π' geschnitten wird, welche zur Ebene π parallel ist und durch den gemeinschaftlichen Punkt h_1 der Geraden b_1b' und der projicierenden Ebene der Axe O geht. Die Ebene π' schneidet die Gerade c_1c' im Punkte c_1'', dessen Projection c'' durch die Proportion

$$bh : hb' = cc'' : c''c'$$

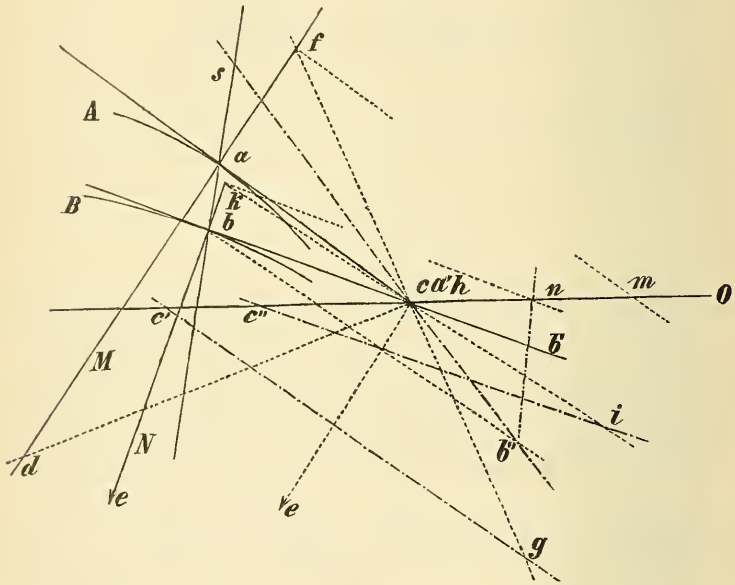
gegeben ist und dieser Punkt bestimmt mit dem Punkte h_1 die verlangte Gerade.

Aus dem Punkte c'' leitet man nun den Punkt e auf dieselbe Weise ab, wie im vorigen Falle (1) aus dem Punkte c'.

5. Aus der Bemerkung, dass $cc' : cc'' = bb' : bc = sb'' : sc = sb : sa$ und ferner, dass, wenn man $kn \parallel bb'$ macht, $nc = cc''$ wird, folgt eine ähnliche Vereinfachung der Construction, wie im vorhergehenden Falle (2).

Man construiert wie früher zuerst fm, sodann ermittelt man die Länge cn auf Grund der Proportion cm : cn = sb : sa, construiert den Punkt k und mit Hilfe dieses Punktes wie im vorigen Falle den Punkt e.[1])

Fig. 2.



6. Aus dieser Construction folgt wie im Abs. 3.

$$\frac{r'}{r} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \frac{af}{bk} \text{ und } \frac{af}{bk} = \frac{cm \sin(OT)}{cn \sin(OU)} = \frac{sb}{sa} \cdot \frac{t'}{t} \cdot \frac{oa}{ob'},$$

folglich $\frac{r'}{r} = \left(\frac{t'}{t}\right)^3 \left(\frac{sb}{ob} : \frac{sa}{oa}\right)$ oder, wenn man das charakteristische Verhältniss der Collineation mit μ bezeichnet,

$$\frac{r'}{r} = \mu \left(\frac{t'}{t}\right)^3.$$

[1]) Vergl. Wiener „Lehrbuch der darstellenden Geometrie" I. B., S. 217.

Geht die Curve A durch den Punkt s, so geht die Curve B ebenfalls durch diesen Punkt und berührt in ihm die Curve A. Demnach ist für diesen Punkt $t' = t$ und

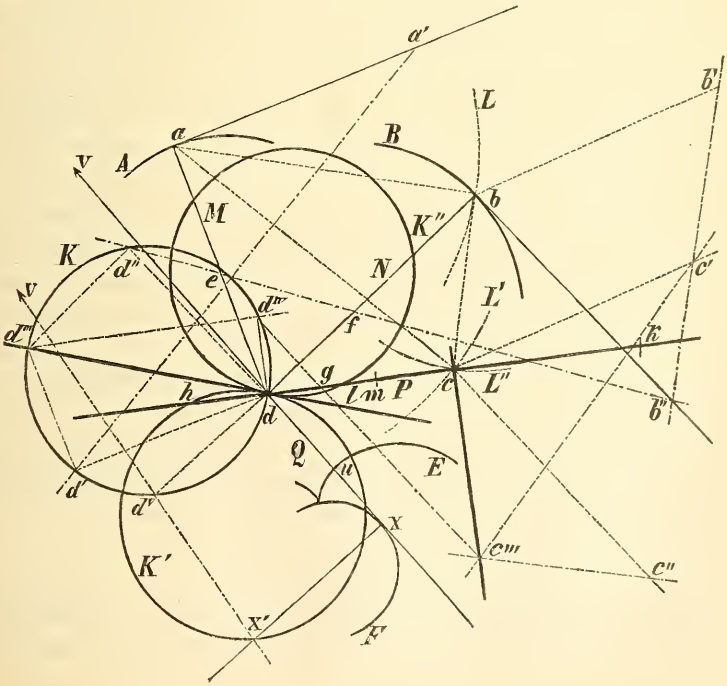
$$\frac{r'}{r} = \mu .$$

B.

1. Es seien A und B die Bahnen, welche bei der Bewegung der Ebene ϱ in der Ebene π zwei Punkte a und b der Ebene ϱ durchlaufen. Ferner sei c ein beliebiger Punkt der Ebene ϱ und die von ihm beschriebene Bahn sei mit C bezeichnet. Um einen zu einer beliebigen Lage des Punktes a gehörigen Punkt c der Curve C zu bekommen, verfährt man folgendermassen:

Man beschreibt aus a mit der constanten Entfernung ab einen Kreis L; einer von den Durchschnittspunkten dieses Kreises mit der Curve B ist der Punkt b. Sodann construiert man aus a und b Kreise L' resp. L'', deren Halbmesser constante Längen ac resp. bc sind

Fig. 3.



und einer von den gemeinschaftlichen Punkten dieser Kreise ist der verlangte Punkt c.

2. Um auf Grund dieser Construction einzelner Punkte der Curve C die Tangente in einem beliebigen Punkte dieser Curve zu erhalten, betrachten wir die Curven A und B als orthogonale Projectionen zweier Curven A_1 und B_1, welche im folgenden Zusammenhange stehen: Die Curve A_1 ist Leitlinie einer Fläche L, welche entsteht, wenn sich der Mittelpunkt a_1 eines Kreises L_1 vom constanten Halbmesser ab auf der Curve A_1 bewegt, wobei seine Ebene stets mit der Ebene π parallel bleibt. Diese Fläche hat mit der zur Ebene π normalen und durch die Curve B gehenden Cylinderfläche eine Curve B_1 gemein, welche zu ihrer orthogonalen Projection die Curve B hat. Jede von den Curven A_1 und B_1 ist Leitcurve einer Fläche L′ resp. L″, welche auf dieselbe Weise entsteht, wie die Fläche L mit dem einzigen Unterschiede, dass der Halbmesser des erzeugenden Kreises ac resp. bc ist.

Die Flächen L′ und L″ haben eine gemeinschaftliche Curve C_1, deren orthogonale Projection die Curve C ist. Construiert man die Berührungsebenen dieser zwei Flächen im Punkte c_1, so ist die Projection ihrer Durchschnittslinie die verlangte Tangente der Curve C im Punkte c. Zu diesen Berührungsebenen gelangt man auf folgende Weise: Sei aa' die Projection der Tangente T_1 der Curve A_1 im Punkte a_1 und a' die Spur dieser Tangente. Macht man $bb' \# aa'$, so ist bb' die Projection einer Tangente der Fläche L im Punkte b_1, folglich die zur ab senkrechte Gerade $b'b''$ die Spur der Berührungsebene der Fläche L im Punkte b_1 und bb'' die Projection der Tangente der Curve B_1 im Punkte b_1, wobei b'' die Spur dieser Tangente ist. Macht man ferner $cc'' \# bb''$, $cc' \# aa'$, $c'c''' \perp ac$, $c''c''' \perp bc$, so sind die Geraden $c'c'''$ und $c''c'''$ Spuren der Berührungsebenen von L′ resp. L″ im Punkte c_1, woraus folgt, dass die Gerade cc''' die verlangte Tangente der Curve C im Punkte c ist.

3. Aus der eben durchgeführten Construction der Tangente lässt sich eine einfache Construction der Normale ableiten.

Zu diesem Zwecke construieren wir die Normalen M und N der Curven A und B in den einander entsprechenden Punkten a und b und bezeichnen ihren Durchschnittspunkt mit d. Dann ist

$$\triangle bb'b'' \cong \triangle cc'c'' \sim \triangle abd,$$

woraus folgt, dass $\triangle adc \sim \triangle cc'c'''$ und $\triangle bdc \sim \triangle cc''c'''$. Aus jeder der letzten Ähnlichkeiten kann man den Schluss ziehen, dass die

Gerade dc Normale der Curve C im Punkte c ist. Dadurch erscheint der bekannte Satz: „*In jedem Augenblicke der Bewegung gehen die Normalen aller Bahnen durch einen Punkt (den momentanen Drehungspol)*“ bewiesen.

Aus diesem Beweise ist zugleich ersichtlich, *a*) dass die rechten Winkel daa', dbb'' und dcc''' gleiche Vorzeichen haben und *b*) dass, wenn man die Spur a' so annimmt, dass $aa' = ad$ ist (wie es in der Fig. 3. wirklich geschah), die Spuren b'' und c'' den Gleichungen $bb'' = bd$ und $cc''' = cd$ genügen.

4. Um den Krümmungsmittelpunkt der Curve C im Punkte c zu ermitteln, legen wir zuerst den Curven A, B und C dieselbe Bedeutung bei, wie im Abs. 2. Ferner betrachten wir die Normalen M und N der Curven A resp. B als Projectionen der Normalen M_1 resp. N_1 der projicierenden Cylinderflächen der Curven A_1 resp. B_1 in den Punkten dieser Curven. Diese Normalen bilden windschiefe Flächen M resp. N, welche eine gemeinschaftliche Curve D_1 haben, deren einzelne Punkte sich in d ... projicieren.[1])

Die Curven D_1 und C_1 sind Leitcurven einer windschiefen Fläche P, deren Geraden P_1 ... zur Ebene π parallel sind und die Projection dieser Fläche hat zur Contour die Evolute der Curve C. Construiert man also die Projection g des Punktes g_1, in welchem die Fläche P von einer durch die Gerade P_1 gehenden und zur Ebene π senkrechten Ebene berührt wird, so ist der Punkt g der verlangte Krümmungsmittelpunkt.

Es seien e und f die Krümmungsmittelpunkte der Curven A und B in den Punkten a und b.

Die Fläche M wird längs der Geraden M_1 von einem hyperbolischen Paraboloide M′ berührt, welches die Gerade a_1a' und die zur Ebene π senkrechte und durch den Punkt e gehende Gerade zu Leitlinien hat. Zieht man folglich durch den Punkt d eine Parallele mit aa', verbindet den Punkt a' mit e und zieht dann durch den Durchschnittspunkt d' der beiden letzten Geraden $d'd''' \parallel ad$, so ist $d'd'''$ die Spur der Berührungsebene der Fläche M im Punkte d_1. Wiederholt man dieselbe Construction für die Curve B, so bekommt man die Spur $d''d'''$ der Berührungsebene der Fläche N im Punkte d_1 und der Punkt d''', in welchem sich die Spuren $d'd'''$ und $d''d'''$ schneiden, ist die Spur der Tangente der Curve D_1 im Punkte d_1. Macht man dann $d'''d^{IV} \parallel dc$ und $dd^{IV} \parallel cc'''$, so ist $d'''d^{IV}$ die Spur der

[1]) Die Curve D ist die sogenannte *Polcurve*.

Berührungsebene der Fläche P im Punkte d_1 und dd^{IV} die Projection einer Tangente in jenem Punkte, wobei d^{IV} ihre Spur ist.

Die Fläche P wird längs der Geraden P_1 von einem hyperbolischen Paraboloid P′ berührt, welches die Geraden $d_1 d^{IV}$ und $c_1 c'''$ zu Leitlinien hat. Weil $dd^{IV} \parallel cc'''$ geführt wurde, so ist eine von den Geraden dieses Paraboloides normal zur Ebene π; sie hat zu ihrer Projection den Durchschnittspunkt der Geraden $c'''d^{IV}$ und cd und dieser Punkt ist der verlangte Krümmungsmittelpunkt g.[1])

5. Aus der eben durchgeführten Construction folgt:

a) dass alle Punkte d', d'', d''', d^{IV} ... der Ebene π, welche einzelnen Punkten a, b, c ... der Ebene ϱ entsprechen, auf einem Kreise K liegen, welcher die Länge dd''' zum Durchmesser hat;

b) dass die Krümmungsmittelpunkte der Bahnen aller Punkte der Geraden dd''' (der Tangente der Polcurve im momentanen Drehungspol) mit dem Punkte d zusammenfallen;

c) dass die Reihe der Krümmungsmittelpunkte g ... der Bahnen aller Punkte einer durch den Punkt d gehenden Geraden zur Reihe c ... dieser Punkte projectiv ist und dass sich im Punkte d die Doppelpunkte dieser Reihen vereinigen.

6. Man hat ferner

$dg : cg = dd^{IV} : cc'''$, oder wenn man $dh = dd^{IV}$ macht (Fig. 3),
$dg : cg = dh : dc$

$$dg : (dg - dc) = dh : dc \text{ oder } \frac{1}{dg} + \frac{1}{dh} = \frac{1}{dc}.$$

Macht man noch $dk = 2\,dc$, so wird

$$\frac{1}{dg} + \frac{1}{dh} = \frac{2}{dk}, \text{ d. h.}$$

die Punkte g und h werden von den Punkten d und k harmonisch getheilt. Dazu sei bemerkt, dass die Punkte h, welche man für alle Punkte c der Ebene ϱ erhält, auf einem mit dem Kreise K gleichen Kreise K' liegen, welcher die Gerade dd''' im Punkte d berührt. Erwägt man ferner, dass für alle Punkte c einer Geraden R die Punkte k ebenfalls auf einer Geraden liegen, so folgt:

---

[1]) Vergl. z. B.: A. Mannheim „Cours de Géométrie descriptive etc.“ p. 178.
Ch. Wiener „Lehrbuch der darst. Geom.“ II. Band. S. 345.
A. Schönflies „Geometrie der Bewegung in synth. Darstellung“ S. 29.

Die Krümmungsmittelpunkte der Bahnen aller Punkte einer Geraden R (welche das momentane Drehungscentrum nicht enthält), liegen in jedem Augenblicke der Bewegung auf einem mit dem Kreise K' für das Centrum d collinearen Kegelschnitt, wobei die Characteristik der Collineation gleich —1 und die Gerade R Gegenaxe ist.

Aus dem Abs. 7. A folgt, *dass jeder von diesen Kegelschnitten im Punkte d einen Kreis K'' osculiert, welcher mit dem Kreise K' bezüglich der Polcurventangente dd''' symmetrisch liegt.*

7. Macht man $dl = d^{IV}d$ und $dm = 2\,dg$ (Fig. 3), so folgt aus der Gleichung $\frac{1}{dg} + \frac{1}{dh} = \frac{1}{dc}$ die Gleichung $\frac{2}{dm} - \frac{1}{dl} = \frac{1}{dc}$ oder $\frac{1}{dl} + \frac{1}{dc} = \frac{2}{dm}$, d. h. *die Punkte c und l werden von den Punkten d und m harmonisch getheilt.*

Beachtet man, dass alle Punkte l, welche einzelnen Punkten c der Ebene ϱ entsprechen, dem Kreise K'' angehören und dass für alle Punkte g einer Geraden S die Punkte m ebenfalls auf einer Geraden liegen, so hat man den Satz:

Die Punkte der Ebene ϱ, welche in einem beliebigen Augenblicke der Bewegung Bahnen beschreiben, deren Krümmungsmittelpunkte auf einer Geraden S liegen, gehören einem mit dem Kreise K'' für das Centrum d collinearen Kegelschnitt an, wobei die Characteristik der Collineation gleich —1 und die Gerade S Gegenaxe ist.

Alle diese Kegelschnitte osculieren im Punkte d den Kreis K' (7 *A*).

8. Wendet man die im Abs. 4. abgeleitete Construction des Krümmungsmittelpunktes der Bahn eines beliebigen Punktes c der Ebene ϱ für einen unendlich entfernten Punkt c an, so bildet die Gerade $d^{IV}c'''$ mit der Geraden cd einen Winkel von 45^0, woraus folgt, dass der zugehörige Krümmungsmittelpunkt auf dem Kreise K'' liegt. Dieser Kreis ist folglich geometrischer Ort der Krümmungsmittelpunkte der Bahnen, welche im betrachteten Augenblicke der Bewegung von den unendlich fernen Punkten der Ebene ϱ beschrieben werden.

9. Benützt man jene Construction für die Bahn eines beliebigen Punktes des Kreises K', so fällt ihr Krümmungsmittelpunkt in's Unendliche, woraus folgt, dass der Kreis K' der Ort aller Punkte ist, welche im betrachteten Augenblicke der Bewegung gerade die Wendepunkte ihrer Bahnen passieren.

Die Kreise K' und K'' sind demnach die sogenannten *Wendekreise.*[1])

[1]) Siehe: Schönflies „Geometrie der Bewegung" §. 3.

10. Aus den in vorhergehenden Absätzen abgeleiteten Eigenschaften geht hervor, dass das System der Punkte c mit dem Systeme der zugehörigen Krümmungsmittelpunkte g quadratisch verwandt ist, woraus andere Sätze auf bekannte Weise abgeleitet werden können.[1])

C.

1. Um die Punkte der Curve U, welche bei der in B. angeführten Bewegung von einer beliebigen Curve E der Ebene ϱ umhüllt wird, zu ermitteln, verfahren wir auf folgende Weise:

Die einzelnen Lagen der Curve E fassen wir als Projectionen ebener Curven E_1 einer Fläche E auf, welche entsteht, wenn sich eine Curve E_1 so bewegt, dass zwei mit ihr fest verbundene Punkte a_1 und b_1 (siehe B, 2) die Curve A_1 resp. B_1 durchlaufen, wobei ihre Ebene stets mit der Ebene π parallel bleibt. Die zur Ebene π senkrechten Berührungsebenen der Fläche E berühren sie in den Punkten u_1 . . ., deren Projectionen die verlangten Punkte u . . . der Curve U sind.

Weil die Berührungsebene der Fläche E im Punkte u_1 zur Ebene π normal ist, so vereinigen sich in ihrer Spur die Projectionen aller Tangenten der Fläche E im Punkte u_1. Unter diesen Tangenten ist a) die Tangente der zugehörigen Curve E_1 und b) die Tangente der Curve, welche zu ihrer Projection die Bahn hat, welche bei der in B) beschriebenen Bewegung vom Punkte u durchgelaufen wird. Da aber die Projection dieser Tangente senkrecht zu du ist (vergl. B, 2), so bekommt man den Punkt u als Fusspunkt der Normale Q, welche aus dem momentanen Drehungspol d auf die zugehörige Lage der Curve E gefällt wird.

2. Um den Krümmungsmittelpunkt der Curve U im Punkte u zu finden, betrachten wir die einzelnen Lagen der Evolute F der Curve E als Projectionen der Curven F_1, von welchen jede mit der zugehörigen Curve E_1 in einer Ebene liegt. Die Curven F_1 bilden dann eine Fläche F. Aus jedem Punkte d_1 der Curve D_1 (vergl. B, 4) werden nun auf die Fläche F parallel zur Ebene π Tangenten Q_1

---

[1]) Die Grundpunkte des ersten resp. zweiten Systems sind dabei der Punkt d und die zwei ihm unendlich nahen Punkte des Kreises K' resp. K''. Jeder Punkt der zwei imaginären Geraden, welche den Punkt d mit den unendlich fernen imag. Kreispunkten der Ebene π verbinden, entspricht bei dieser Verwandtschaft sich selbst. (Vergl. Schönflies „Geom. der Bewegung“, S. 12.)

gezogen und diese Tangenten bilden eine Fläche Q, deren Projection zu ihrer Contour die Evolute der Curve U hat. Construiert man also die Projection des Punktes, in welchem die Fläche Q von einer durch die Gerade Q_1 gehenden und zur Ebene π senkrechten Ebene berührt wird, so bekommt man in jener Projection den verlangten Krümmungsmittelpunkt v.

Um diesen Punkt zu bestimmen, erwäge man, dass die Flächen F und Q im Punkte x_1 (Fig. 3) dieselbe Berührungsebene haben, so dass jede Tangente der Fläche F in diesem Punkte zugleich Tangente der Fläche Q ist. Die Projection einer von diesen Tangenten bekommt man aber, wenn man $xx' \perp dx$ zieht und $xx' = dx$ macht, wobei x' die Spur dieser Tangente ist. Es ist das die Tangente jener Curve der Fläche F, welche zu ihrer Projection die Bahn hat, welche der Punkt x durchläuft.

Zieht man $d'''d^{\mathrm{V}} \parallel dx$, so bekommt man die Spur der Berührungsebene der Fläche Q im Punkte d_1, und macht man weiter $dd^{\mathrm{V}} \perp dx$ (oder $\parallel xx'$), so ist dd^{V} die Projection einer Tangente der Fläche Q im Punkte d_1, wobei der Punkt d^{V} ihre Spur ist. Weil $dd^{\mathrm{V}} \parallel xx'$ ist, so schneidet die Verbindungslinie der Punkte x' und d^{V} die Gerade dx im gesuchten Krümmungsmittelpunkt v.

Vergleicht man diese Construction des Krümmungsmittelpunktes mit der in 4. B) abgeleiteten, so bekommt man den Satz:

Der Krümmungsmittelpunkt der Enveloppe U einer Curve E fällt in jedem Augenblicke der Bewegung mit dem Krümmungsmittelpunkte derjenigen Bahn zusammen, welche der zugehörige Krümmungsmittelpunkt der Curve E beschreibt.[1])

12.

O valounu z kamenného uhlí Kladenského.

Přednesl assistent **F. Počta** dne 23. března 1888.

1. Úvod.

V nejnovější době teprvé povšimnuto si blíže oblázkovitých valounů v produktivním ložisku kamenného uhlí uložených.

---

[1]) Vergl.: A. Mannheim „Cours de géométrie descriptive“ p. 180.
Ch. Wiener „Lehrb. der darst. Geometrie“ II. B., S. 347.
A. Schönflies „Geometrie der Bewegung“ S. 40.

Poprvé popsán nález kamení takového z dolů u New Castlu a u Norbury Angličanem *Phillipsem* ve známé jeho příruční geologické knize (Manual of geology London 1855.)

Později se zprávy o zjevech podobných množily. Tak oznámil *Fr. Roemer* roku 1864 několik podobných nálezů v uhlí slezském a r. 1885 ředitel c. k. geolog. říšského ústavu ve Vídni *D. Stur* podal popis dosud známých valounů těch.

Nechtěje zde domněnky o původu valounů těch dopodrobna probírati a tak názory jednotlivých autorů znovu opakovati, omezím se na podání toho nejnutnějšího odkazuje zároveň na nečetnou literaturu o předmětě tom jednající.*)

Kdežto již první objevitel úkazu toho a všichni ostatní po něm kulovité shluky ty za skutečný štěrk to jest za kamení cizé, do uhlí buď vodou připlavené aneb na kořenech stromů přivežené považovali,

*) 1855. *Phillips.* Manual of geology str. 225.

1861. *Noeggerath.* Verhandl. des naturw. Vereines der preuss. Rheinlande und Westphalen. Sitzgsber. str. 24.

1864. *Römer Ferd.* Uiber das Vorkommen von Gneis und Granulit-Geschieben in einem Steinkohlenflötze Oberschlesiens. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft str. 615.

1864. *Römer Ferd.* Uiber ein kreisrundes, scheibenförmiges Gneisgeschiebe aus dem Karolinen-Flötze bei Kattowitz. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

1871. *Andrews C. B.* Boulder of gray quarzite found in Nelsonville Coal. American naturaliste str. 271.

1873. *Kindston R.* On the occurence of a Quarzit boulder in a Coal seam in South Staffordshire. Geological magazine str. 289.

1874. *Dana J.* Manual of Geology New York str. 317.

1885. *Stur D.* Uiber die in Flötzen reiner Steinkohle enthaltenen Steinrundmassen und Torfsphaerosiderite. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt str. 613.

1885. *Gresley W. S.* On the Occurence of quarzite boulders in a coal seam in Leicestershire. Geological magazine str. 553.

1886. *Römer Ferd.* Uiber das Vorkommen von Quarzitgeröllen in einem Kohlenflötze in Lincolnshire. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt str. 58.

1886. *Weiss Ch. E.* Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen besonders in Oberschlesien. Jahrbuch der königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1885 str. 242.

1886. *Weiss E.* v. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft str. 251.

1887. *Weiss E.* Nachtrag zu der Abhandlung: „Gerölle in und auf der Kohle etc.“ Jahrbuch der königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie für das Jahr 1886 str. 362.

snaží se *Stur* zjev ten jiným způsobem vysvětliti a vykládá podobné kulovité hmoty (Steinrundmassen) za povstalé v uhlí samém. On považuje je za přeměněné koule sfaerosideritu, jež v kamenném uhlí často přicházejí a někdy, když množství částek rostlinných, mnohdy překrásně zachovaných obsahují, *rašelinným sfaerosideritem* (Torf-Sphaerosiderit) se nazývají.

Důvody, které přiměly jej dosud všeobecně přijatou teorii o původu těchto valounů zvrátiti, byly asi následující.

1. Nejsnáze mohly se podobné kusy hornin do uhlí ledovci dostati. Že však za doby ukládání se produktivního kamenného uhlí hory, aspoň na nižších polohách ledovci kryty nebyly, tomu zdá se nasvědčovati tropická květena kamenného uhlí, kteráž teplotu značnou předpokládá.

2. Proti připlavení vodou mluví tvar těchto kamenů, dále váha jejich často velice značná (až 80 kilogr.) a pak poměry, v jakých se dálo ukládání rostlinných zbytků, z nichž uhlí se vytvořilo. Jest jisto, že vrstvy kamenouhelné usazovaly se většinou pozvolna a klidně, tak že i jemné cévstvo v listech nepotrhané se dochovalo až na naše doby.

3. Že ani přivežením na kořenech stromových cizé kamení do uhlí dostati se nemohlo, to dokazuje značná váha jeho a mimo to bylo by třeba vysvětliti, jakým způsobem se kamení tak zvláštních tvarů do kořenů stromových dostalo.

Weiss podává seznam a popis všech dosud známých valounů kamenouhelných, z něhož se dovídáme, že dosud uveřejněny zprávy as o 30 nálezech takových kusů.

Co do petrologického složení skládala se největší část kamení toho z křemence (quarzitu), dále pak z bělokamene (granulitu) a jako ojedinělé úkazy jsou úlomky z leštěnce olověného a tvrdého pískovce.

Nejtěžší jest valoun z flece Karolininy ze šachty Hohenlohové, kterýž váží 80 kilogr. a pak čís. 8. poznamenaný kus z Katovic v Horním Slezsku vážicí 55 kilogr.

Zdá se nám samozřejmým, že hmoty archaické některé z těchto valounů tvořící jako žula, rula, bělokamen a pod. samy dostatečně o původu valounů zprávu podávají a že nelze nijakým způsobem vytvoření se takových hmot v uhelném ložisku vysvětliti.

Je-li petrografické určení valounů těch správné — a za ně ručí nám jména petrografů, jež valouny ty zkoumali — jest otázka rozřešena.

Však *Weiss* hledí důvody *Sturovy* zvrátiti i tím, že snaží se způsob, jakým valouny ty do uhlí se dostaly vysvětliti.

Pokud se týče přivážení na stromech, praví, že váha i několika centů není ku podobnému odvážení přílišnou a že by stromy v kořenech aneb v mohutných korunách svých kamení i značnější váhy unésti mohly.

Rovněž není třeba předpokládati mohutné proudy vodní, které by další dovoz sprostředkovaly, nýbrž mysleti si jen, že dříví mírným tokem řeky aneb i příznivými větry hnáno do značných dálek plulo a konečně zastavilo se na místě, kde samo uloženo zůstalo aneb již dříve ztrouchnivěvši, břímě své upustilo.

To jest pochod velice klidný, který žádných nadobyčejných prostředků nevyžaduje a jehož obraz v malém dosud v přírodě pozorovati můžeme.

Povrch kamenů takových jest obyčejně ohlazen a zdá se, že snad většina jich povrchem takovým se honosila již dříve, než na dalekou cestu se vydala, není nutno však vyžadovati, aby každý kus takový povrchem hladkým se vyznamenával, ješto znak ten není nutnou podmínkou a nikterak se způsobem, jakým se štěrk takový do uhelného ložiska dostal, nezbytně spojen není.

Vždyť možno, že kus horniny břeh řeky tvořící mrazem neb deštěm utržen do řeky se svalil a zde náhodou ve větvích stromů po vodě plynoucích uvízl.

2. Popis valounu z uhlí Kladenského.

Ve sbírkách musea království Českého jest valoun na povrchu barvy černavé, jehož naleziště nápisem „z hloubky dolů Kladenských“ udáno jest.

Jest litovati, že místo nálezu a flec uhelná blíže popsány nejsou.

Valoun ten jest tvaru nepravidelně homolovitého se špicí zkomolenou a měří v šířce základné (dle obr. čís. 1 na přiložené tabuli) 10·9 centm., ve výši 7·9 centm. a v délce 8·6 centm.

Na povrchu svém jest všecek uhlazen a jako vodou omletý a nese na jedné straně (obr. čís. 2.) dosud zbytky uhlí a šedivého jílu, jež malou části doň vrostly.

Mimo to je i na jiných místech pokryt 1—2 milimetrovým náletem uhlí, často hojně kyzem prostoupeného.

Povrch valounu jest uhlím ušpiněn a i po omytí vodou, která silně zčernala, nese patrné známky ložiska, v němž byl.

Váha jeho jest 992 gramů, při čemž sluší podotknouti, že před vážením již malé kousky snad as 3—5 gramů váhy uraženy byly.*)

Co do složení petrografického skládá se valoun ten z křemene světle a temně šedého, jemnozrného a průsvitného, jenž tříšťovitě se láme.

Dále zříti na lomu skvrny temněji zbarvené, obrysu peckovitého aneb i průhovitého.

Jakousi kůru, která by snad zbarvením neb jiným zjevem vytvořena byla a o vlivu okolní matečné hmoty svědčila, pozorovati nelze.

Mikroskopickým zkoumáním výbrusu shledáno, že křemen je dvojího zrna.

a) jemný, obyčejně s malými, tmavými a na kraji průsvitnými body,

b) hrubší, z větších zrn složený, který poskytuje v polarisačním světle známou pestrou mosaiku křemenů. Tmavší pruhy tvořeny jsou z jemného křemene, který celkem se podobá základní felsitové hmotě.

Tím, že valoun ten z křemenné hmoty oblázkové sestává, liší se od dosud známých podobných zjevů, jež z křemence (quarzitu), tedy křemene neprůsvitného tvořeny jsou a blíží se složením svým velice nynějším valounům štěrkovým.

3. Koncová úvaha.

Ač nikterak nechceme ve sporu o původu valounů v kamenném uhlí se vyskytujících na základě pozorování na jediném exempláři musejním učiněných rozhodovati, předce dlužno z tohoto českého nálezu na zřeteli míti:

1. Vnější tvar jakož i pohled na plochu, kde díly uraženy byly, nelíší se od obyčejného štěrku nikterak. Jediný rozdíl mezi tímto zde blíže popsaným valounem a některým oblázkem, jak jich množství ve štěrkových uloženinách našich nalezáme, jest v černavé barvě povrchu, která zřetelně nám oznamuje, že kámen ten po dlouhou dobu bezprostředně v uhlí ležel.

2. Není možno původ valounu toho jinak než připlavením neb přivežením vysvětliti.

Zdravý, nerozrušený křemen svědčí o tom, že valoun všem vlivům z okolí jeho naň působícím odolal a jakési soustředění ky-

---

*) Později bylo nutno ku drobnohlednému prozkoumání znovu část ve váze as 8—10 gr. uraziti.

seliny křemičité v uhelné fleci samé v jeden bod takovým způsobem, aby se vytvořila hmota oblázková, ve štěrku tak často se vyskytující nedá se předpokládati.

3. Nepatrná váha valounu dovoluje domněnku, že přivežen byl v kořenech neb větvích stromových.

Vždyť již prkno na 5 centm. tlusté a čtvereční metr ve ploše měřící náklad 1 kilogrm. na vodě unese.

4. Uhlazený povrch valounu dosvědčuje, že ve vodě omýlán a tím ohlazen byl.

Toto ohlazení však mohlo se státi ještě před tím, než na bezděčnou cestu ve větvích nějakého stromu se dal aneb teprvé cestou samou, že snad mohutným stromovím po dně řeky smýkán byl.

Vždyť dle poměrů nynějších můžeme souditi, že i v době usazování se kamenného uhlí dostatek štěrku v řekách se povalovalo a jimi, jak nyní se děje, na delší vzdálenosti odnášeno bývalo.

Celkem jest tento první český nález dosti důležitý a bylo by záhodno, aby se podobným zjevům větší pozornosť věnovala.

Vysvětlivka tabulky.

Obr. čís. 1. Valoun z přední strany; $^2/_3$ skuteč. velikosti.
Obr. čís. 2. Valoun ze strany, kde zbytky jílu a uhlí viděti možno rovněž $^2/_3$ skuteč. velikosti.

13.

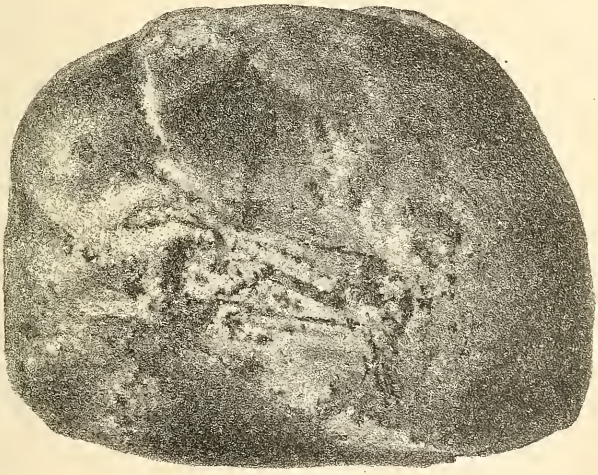
Die Flora von St. Helena.

Vorgetragen von Prof. Dr. J. Palacký am 27. Jänner 1888.

Der Vortragende legte das hiefür epochemachende Werk von Mellis vor, worin die einheimischen Fanerogamen und Farren abgebildet sind, sowie die Botany of Challengerexped. (S. 33 höchstens 62 spec. einheimisch, davon 38 endemisch (— 38 gen., 5 end., davon 3 Monotypen).

Die letztere B. bemerkt die relative Grösse der endemischen Blüthen (bei Abwesenheit einheimischer Falter) und den Mangel an

1.



2.

Lith. Favrský v Praze

rothen und blauen Blüthen, die meist weiss (23 von 30) oder gelb sind, endlich die Häufigkeit arborescenter Formen (Compositen, Plantago, Hedyotis) 25 bei Roxburgh, doch lässt sich dies, sowie die Häufigkeit der Farren (26 Hooker 10 end.), durch das Niederschlagen des Waldes erklären, wodurch das Unterholz und die im Walde lebenden Kräuter emporwuchsen.

Was die Verwandtschaft betrifft, so äusserte Hooker zuerst die Meinung, dass die Flora von S. Helena der capischen ähnle, gestützt auf Burchell's Sammlung.

Für diese Ansicht spricht: von endemischen Pflanzen Mesembryanthemum cryptanthum (das Cap hat das Maximum (c. 300) von Mesembryanthemen), Pharnaceum acidum (das genus ist capisch bis auf eine spec. auch in Mossamedes, verrucosum Eklon Zeyher) und eine in *Madagaskar* (Ph. suffructicosum Baker), Lichtensteinia burchelli (6 sp. am Cap), endlich die Verwandtschaft des end. genus Nesiota und der *e* Phylica ramosissima DC. (rosmarinifolia Roxb.), mit den capischen Phylicaarten (58 in der Fl. Cap.) — Doch gibt es Arten von Phylica auch in Mauritius (mauritiana Bojer), Madagascar (emirnensis Tulasne (Tylanthus), auf Amsterdam (waldbildend) und Acuña (arborea), so dass das genus antarktisch scheint. Pelargonium (hier cotyledonis Lhér. (Erodium sempervirens Roxb.), hat zwar auch das max. am Cap (163 Fl. Cap. — 500 Sweet), aber auch Vertreter in Kleinasien, Abyssinien (4 Cat. Nilot), in Somaliland (P. somalense Franchet), in Angola, Neu-Zeeland (australe Willd = acugnaticum Thouars ex Hooker), Acuña (DC.), Australien (Fl. A. 11 synonyme zu australe, das auch in Tasmanien). Endlich Osteospermum (Tripteris) Burchellii aus einem meist capischen genus von 38—28, 1 sp. in Australien, 1 in Nordafrika (G. Pl.) hielt Grisebach ex Roxburgh für eingeführt (Mellis nicht).

Mellis gibt die Psoralea pinnata L. vom Cap als endemisch für Helena an.

Grisebach dagegen wies auf die madegassischen (Trochetia?, Acalyfa rubra) und amerikanischen (Aster? Physalis, Mikania) Beziehungen der Flora von St. Helena hin — endlich auf die polycentrischen genera Plantago, Frankenia.

Seltsamerweise hat er die einzige fast kosmopolitische Pflanze — den Portulak nicht erwähnt, der doch in ganz Afrika, Asien bis Japan, China, Australien, in Nordamerika auf den Antillen, in Mittelamerika, Mexiko, Argentinien etc. zu Hause.

Hiezu kommen nachstehende polycentrische genera (nach der

Bot. of Challenger) Fimbristylis (2), Eragrostis (saxatilis), Agrostis (simulans), Carex (praealta), Heliotropium (hier pannifolium).

Hooker hat später noch seine Ansicht dahin geändert, dass er eine altafrikanische Flora annimmt, von der die capische die reinste Repräsentantin sein soll. So verlockend diese Ansicht auf den ersten Blick ist, so beweist die Geologie doch ihre Unrichtigkeit. Noch zur Triaszeit war Südafrika feucht durch den grossen Binnensee an Stelle der Karoo, die jetzige xerofile Capflora muss sich später mit der fortschreitenden Austrocknung (im Sinne Whitneys) gebildet haben, womit der Artenreichthum (nach dem Wagnerschen Gesetz) gut übereinstimmt.

Man nehme noch die übrigen Fanerogamengenera: 1. Sium (hier helenianum (= Angelica bracteata Roxb.) ist auch in Florida, Mexico (angustifolium Oaxaca), Abyssinien (3) — Fl. A. nur thunbergii, Cap (1), Gallabat (Schweinfurth), bis Daurien und am Ussuri (cicutaefolium) Japan (3), in Baltistan und Kaschmir etc.

2. Hedyotis (hier arborea Roxb.) hat 80 sp. in den G. Pl., meist in Asien (57 in der Flora of brit. India), 17 am Cap, 18 in Ceylon, 6 in Chile — 4 in Abyssinien, 1 am Kilimandjaro (Johnstoni Oliv.) bis Japan (stipulacea) Filipinen, Australien, Borneo, Viti (Seemann) etc. —

3. Wahlenbergia (hier 3 sp. angustifolia, linifolia, Burchelli) hat sp. vom Cap zum Mittelmeer, 2 auf Fernam Po. (8—9000′), Camerún (7—9000′), Filipinen, 5 in Madagaskar, 3 in Abyssinien (Cat. Nilot.), 1 im Altai, 1 in Ostsibirien, China (David), 1 in Inhambane (Peters).

4. Lobelia (hier scaevolifolia Roxb.) hat z. B. 30 sp. in der Biologia Centraliamericana, 2 am Camerún (7—9000′), 5 in Abyssinien, 5 Madagaskar, 4 in Chile, ist überall in den wärmeren Gegenden (2 bei David in Kiangsi-China), und hat in Nordwesteuropa (L. dortmanna) die Eiszeit überdauert.

5. Acalypha (hier reticulata Müll. Arg. (rubra Roxb.) hievon hat der Prodr. 220 sp. — davon 124 in Amerika, 50 in Afrika, 22 in Asien, 18 in Oceanien, 4 in Australien — jetzt z. B. 22 in Madagaskar, 1 end. in Senna (Peters), 10 in Abyssinien, 8 in Argentinien etc.

Es ist die Ansicht Grisebachs wohl die richtige, dass die Entstehung der Pflanzen auf Inseln ebensowohl wie auf Continenten unabhängig von anderen Vegetazionscentren möglich war. Die Tiefseekarten zeigen, dass Helena — eine wohl junge (basaltische) vulkanische Insel — mit keinem Continent wohl zusammenhing und seine

Flora von keinem Stammcontinent erhielt — da die, dominirend gewesenen Bäume mit geringen Ausnahmen, widersprechen (so die Compositen und Trochetien (2 Melhanien, eine ausgestorben, von den andern noch 2 ex. wild (Mellis), das gen. in ganz Afrika von Cap (5) bis Senar, Senegal, im max. maskarenisch — abyssinica von den Capverden bis Sind, aber auch z. B. 7 sp. in der Fl. brit. Ind., in Arabien (Kočí).

Es ist eine Flora sui generis — wenn auch eine arme. Englers altoceanische Flora fertigt schon Hemsley gebührend ab.

---

14. *a.*

Vereinfachung des absoluten Gliedes bei der Seitengleichung nach Bayer.

Vom k. k. Obertrigonometer **Franz Zrzavý.** Vorgelegt vom Prof. K. Kořistka am 13. April 1888.

Das absolute Glied:

$$\frac{1}{\sin 1''}\left(\frac{\sin\alpha\ \sin\beta\ \ldots.}{\sin\alpha'\ \sin\beta'\ \ldots.}-1\right) \qquad 1)$$

der Seitengleichung nach Bayer lässt sich einfacher darstellen.

Setzt man: $\log\sin\alpha+\log\sin\beta+\ldots.-\log\sin\alpha'-\log\sin\beta'-\ldots.=\pm\log D$, so ist immer:

$$D=1+x, \qquad 2)$$

in welcher Gleichung x ein sehr kleiner echter Bruch ist; es ist daher der obige Ausdruck innerhalb der Klammer:

$$\frac{\sin\alpha\ \sin\beta\ \ldots.}{\sin\alpha'\ \sin\beta'\ \ldots.}-1=x. \qquad 3)$$

Aus 2) folgt: $\log D=\log(1+x)$ oder

$$\frac{\log D}{M}=l(1+x)=x-\frac{x^2}{2}+\ldots. \qquad 4)$$

(M Modul der Brigg'schen Logarithmen) oder $\frac{\log D}{M}=x$, wenn man

die übrigen Glieder ihres allzukleinen Betrages wegen vernachlässigt.

Nach 3) und 4) reducirt sich das absolute Glied auf: $\pm \frac{log\, D}{M \sin 1''}$ oder, wenn man $log\, D$ in Einheiten der 7. Decimalstelle ausdrückt, ist:

$$\frac{1}{\sin 1''}\left(\frac{\sin\alpha\ \sin\beta\ \ldots.}{\sin\alpha'\ \sin\beta'\ \ldots.} - 1\right) = \pm \frac{10^7\, log\, D}{10^7\, M \sin 1''}, \qquad 5)$$

in welchem comp. $log\, 10^7\, M \sin 1'' = 8{\cdot}6766408 - 10$ ist.

Z. B. für $log \sin\alpha + log \sin\beta + \ldots. - log \sin\alpha' - log \sin\beta' - - \ldots. = -0{\cdot}0000200{\cdot}3$ folgt:

$$log\, 10^7\, log\, D = 2{\cdot}3016809$$
$$\text{comp. } log\, 10^7\, M \sin 1'' = 8{\cdot}6766408$$
$$0{\cdot}9783217$$

Das absolute Glied $= -9{\cdot}513$.

Das absolute Glied nach 5) bekommt man genauer als nach 1); denn durch die Ermittlung des D aus $log\, D$ mit 7stelligen Loga-

	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
0	1	2	5	9	14	20	27	35	44	55
10	1	2	5	9	14	20	28	36	45	56
20	1	3	6	10	15	21	28	37	46	57
30	1	3	6	10	15	22	29	38	47	58
40	1	3	6	11	16	22	30	39	48	59
50	1	3	7	11	17	23	31	40	49	60
60	1	4	7	12	17	24	32	40	50	61
70	2	4	7	12	18	25	32	41	51	63
80	2	4	8	13	18	25	33	42	53	64
90	2	5	8	13	19	26	34	43	54	65

rithmen ist $D-1$ minder genau als $\frac{log\,D}{M}$, wenn auch um sehr wenig, so kann hiedurch der Fehler in dem absoluten Gliede $(D-1)\,206265$ nach 1) ziemlich gross ausfallen.

Bei dem kleinen echten Bruche $\frac{log\,D}{M}$, wie derselbe bei der Seitengleichung vorkommt, kann man sich erlauben, den Fehler in der Ermittlung des absoluten Gliedes nach 5) durch die Vernachlässigung des Gliedes $\frac{x^2}{2}$ in 4) gleich $\frac{\left(\frac{10^7\,log\,D}{10^7\,M}\right)^2}{2\,sin\,1''}$ zu setzen, und es wäre dieser kleine Betrag als additive Correction an den numerischen Werth des absoluten Gliedes anzubringen.

Das Täfelchen (Seite 190), in welchem diese Correctionen für das Argument $10^7\,log\,D$ in Zehntausendsteln dargestellt sind, wird zu dem Zwecke mitgetheilt, wenn man diesen Fehler berücksichtigen wollte.

---

14. *b.*

Eine Bemerkung zur Berechnung der Höhenunterschiede aus gemessenen Zenithdistanzen.

Wird bei einem Thurme, wie es so häufig geschieht, die Zenithdistanz auf die Sohle des Glockenfensters oder die Uhraxe gemessen und in die Berechnung der Höhenunterschiede mit der Seite aus dem Horizontalnetze, in welchem die Spitze des Thurmes bestimmt wird, eingegangen, so begeht man bei dem Höhenunterschiede h einen Fehler $\triangle h = -\triangle s\ cotg\ z$, wenn z die Zenithdistanz und $\triangle s$ die Differenz der Längen der Seiten: Standpunkt-Spitze und Standpunkt-Zielpunkt bezeichnen.

Dieser Fehler kann daher bei der Entfernung des Zielpunktes vom Centrum (Spitze des Thurmes) im Betrage von $3-6^m$ und bei einem grossen Höhen- oder Tiefenwinkel bedeutend gross ausfallen; es muss daher $\triangle s$ ermittelt werden.

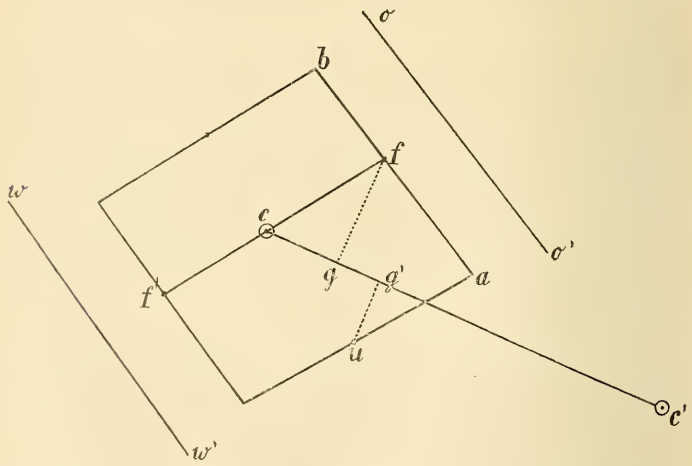
Am zweckmässigsten wäre es, $\triangle s$ aus der Darstellung der Lage der gedachten Objecte und Spitze des Thurmes auf dem Triangulirungsskelete an dem betreffenden Punkte zu bestimmen.

Diese Darstellung bekommt man aus der Ablesung des Standes einer Nadelspitze (ohne zu notiren welche Nadelspitze) nach Anlegung der Boussole mit der östlichen oder westlichen Kante derselben (man braucht nicht vorzumerken, welche von den beiden Kanten) in horizontaler Stellung an diejenige Mauerfläche, an welcher das Fenster oder die Uhr angebracht sind, und aus der Messung der horizontalen Entfernung dieser Objecte von der Projection der Spitze des Thurmes, und zwar auf folgende Art.

Es wird nämlich das Skelet mit der Boussole unter Berücksichtigung der magnetischen Declination und der Meridianconvergenz (letztere dann, wenn das Gradkartennetz nicht vorhanden ist, kann aber selbst unbeschadet der Genauigkeit vernachlässigt werden) orientirt.

Dann wird für die Darstellung der Mauer *ab* für das Fenster oder Uhrzifferblatt die Boussole über dem betreffenden Punkte des Triangulirungsskeletes in eine solche Lage gebracht, bis eine der Nadelspitzen auf den bezüglich dieser Mauerfläche abgelassenen Gradstrich einspielt.

Die sich hiedurch ergebenden Richtungen der parallelen Kanten *oo'* und *ww'* der Boussole (*oo'* westliche oder östliche Kante je nachdem welche Nadelspitze man zum Einspielen bringt) geben an die Richtung der gedachten Mauerfläche.



Wird der Punkt *c* des Triangulirungsskeletes für das Centrum (Spitze) des Thurmes angenommen, die Senkrechte *ff'* durch *c* auf

oo' oder ww' gezogen und auf diese von c die halbe gemessene Entfernung des gedachten Fensters von der gegenüberliegenden Mauerfläche oder, wie es fast immer der Fall ist, von dem gegenüberliegenden parallel laufenden Fenster nach f und f' aufgetragen, so sind diese Punkte der Ort der Mitte dieser beiden Fenster. Es ist nun leicht, bei einem Thurme, dessen Grundriss ein regelmässiges Vier-, Sechs- oder Achteck oder kreisrund ist, aus dieser Angabe des Ortes der beiden Fenster auch die Mitte der übrigen Fenster darzustellen.

Handelt es sich dann um die Seite cc' (der Standpunkt c' ein Punkt des Skeletes), so ist cg (g der Fusspunkt der Senkrechten von f auf cc') das $\triangle s$.

Selbstverständlich ist, um $\triangle s$ hinreichend genau zu bekommen, dass das Massverhältnis für die Länge cf entsprechend gross zu wählen sei.

Die Seite Standpunkt-Centrum $s = cc'$ ist immer grösser als die Seite Standpunkt-Zielpunkt $c'f$, es ist sohin dieselbe um die abgenommene Länge $cg = \triangle s$ (in demselben Masse wie cf) kürzer zu machen. Demgemäss ist der Logarithmus der Seite cc' um $10^7 M \frac{\triangle s}{s}$ ($log\, 10^7 M = 6{\cdot}63778$, wobei M den Modulus der Brigg'schen Logarithmen bedeutet) in Einheiten der 7. Decimalstelle zu vermindern, um den Logarithmus der reducirten Seite $c'g = c'f$ auf den Zielpunkt zu bekommen.

Z. B. für $\triangle s = 4{\cdot}00^m$ und für den Logarithmus der Seite cc' aus dem Horizontalnetze $= 3{\cdot}5000000$ ist:

$$\begin{aligned} log\, \triangle s &= 0{\cdot}60206 \\ comp.\, log\, s &= 6{\cdot}50000 \\ log\, 10^7 M &= 6{\cdot}63778 \\ \hline & \ 3{\cdot}73984 \end{aligned}$$

$$10^7 M \frac{\triangle s}{s} = 5493$$

und die reducirte Seite $c'f = 3{\cdot}5000000 - 5493 = 3{\cdot}4994507$.

Sieht man vom Standpunkte aus zwei Fenster, so ist im Manuale zu bezeichnen, ob die Sohle des links oder rechts gelegenen Fensters pointirt wurde, hat man drei Fenster gesehen, so ist immer die Zenithdistanz auf die Sohle des mittleren Fensters und bei vier

gesehenen Fenstern auf eines der zwei mittleren Fenster zu messen, wobei im letzteren Falle im Manuale zu bemerken ist, welches (ob das links oder rechts gelegene) Fenster gewählt wurde.

15.

O nových arachnidech z karbonu Rakovnického.

Podává prof. Jan Kušta v Rakovníku. (Předložil prof. dr. K. Vrba dne 13. dubna 1888).

(S tabulkou).

Kromě památné, nevelké haldy brouskových lupků, která byla vytěžena před šesti lety v bývalém rybníku Kavanu v kamenouhelných dolech Moravie u Rakovníka a mně po několikanásobném a bedlivém proklepání vzácné, nové otisky živočišné zejména pavouky poskytla,[1]) vykopána byla tu ještě poslední dvě leta ve třech rumpálových malých šachtách nová zásoba tohoto brouskového kamene, který na dvou místech opět nové animalní zbytky: pavouky a kroužkovité červy obsahoval a zvířenu kamenouhelnou nemálo obohatil. Jednu hromadu dal p. řed. Lorenz jen za tím účelem vytáhnouti, abych v ní hledati mohl, začež mu tuto díky vzdávám.

Jakkoliv Rakovník nejbohatším nalezištěm arachnidů palaeozoických posud jest — vůbec jest jich od Rakovníka známo 17 a ze všech ostatních nalezišť českých, německých, belgických, anglických a amerických ještě asi 30 druhů — nelze ho ovšem nazvati nejbohatším nalezištěm zkamenělých pavouků vůbec,[2]) neboť velký počet jich obsahuje útvar třetihorní, zvláště jantar, byť i nebyly tyto tak zajímavy, jako tvary z formace kamenouhelné.

Všech kamenouhelných živočichů nalezl jsem u Rakovníka a to ve vrstvách spodních Radnických 21 a v Lubenských 5 druhů, k nimž se ještě přidružují 2 druhy z vrstev Kounovských, a to již dříve známá hojná species *Estherie* a jedna stonožka.

Z 26 nových druhů, jež jsem nalezl, náleží:

---

[1]) Věstník (Zprávy o zasedání) kr. česk. společn. nauk roč. 1882 až do r. 1887.

[2]) Srovn. mé pojednání v tomto Věstníku 1885, kde vynecháno náhodou slovo „*palacozoisch*“.

1. k rovnokřídlému hmyzu (*Orthopteroidea*) . . . . . 5 specií,
2. k stonožkám (*Myriopoda*) . . . . . 1 specie,
3. k vyhynulým pavoukům, arthrogastrickým, postabdomenu nemajícím (*Anthracomarti*) . . . . . 11 specií,
4. k pološtírům (*Pedipalpi*) . . . . . 4 specie,
5. k štírům (*Scorpiones*) . . . . . 2 „
6. ke korýšům (*Crustacea*) . . . . . 1 „
7. k červům kroužkovitým (*Annelides*) . . . . . 2 „

Většina těchto zvířat náleží spodním Radnickým vrstvám (jsou to nejvíce pavoukovití) a jen několik vrstvám Lubenským (*Blattiny*).

Z kamenouhelných zvířat bezpáteřnatých, která vůbec v Čechách se vyskytla, jedině *Anthracomarti* a pološtíři drží se pouze jednoho stupně vrstevního a dosti ho charakterisují.

Bohužel, že vydatné nedávno ještě naleziště na Kavanu se stalo dalšímu výzkumu nepřístupným: na Moravii vůbec se přestalo dolovati a z blízké bývalé šachty Janské tlačí se na Kavan spodem voda, která již vyplňuje i část bývalého rybníka. Půda se tu propadá, tak že další hledání jest tu nebezpečno.

U šachty Janské leží sice ještě velká zásoba téhož brouskového (*noeggerathiového*) kamene — jehož se tu potřebuje v šamotové továrně —, avšak zvířecích otisků nenalezlo se tu žádných kromě vybrázděných stop nějakého červovitého tvora (*Vermites lithographus*), ač všechny druhy rostlinné, jež se tu vyskytly, úplně souhlasí s florou na Kavanu objevenou. Též rostliny jsou v Janské šachtě celkem jen sporadické a nedají se co do bohatství individuí i druhů, co do velkosti, krásy a zachovalosti exemplářů, které Kavan poskytl, ani porovnati. Příčinu úkazu tohoto patrně hledati třeba v tom, že kamenouhelný lupek Janské šachty dále leží od břehů silurských a že usazen byl v hlubších vodách jezerních, do nichž málo rostlin a ještě méně zvířat pozemních se dostalo, kdežto pobřeží na Kavanu, v dobách kamenouhelných mělce vodou pokryté aneb i časem z vody vynikající poskytovalo rostlinám tajnosnubným i členovcům vzduchodyšným aneb v jistém ohledu obojživelným příznivou půdu, na níž mohli nejen žíti, ale i v otiscích se zachovati. Podobné poměry i jinde v pravém kamenouhelném útvaru se pozorují.

Ne lehce, ne bez výloh jsem zachránil fossilie Rakovnické, jediné svého druhu. Instruktivní rostliny jsem přenechal Čes. Museu, větší však část, zejmena hojné druhy plodonosné říš. Geolog. ústavu: Čes. Museum bylo obmezeno co do místa, jak se mi oznámilo, a pak řed. Geolog. ústavu p. Stur zabývá se detailními studiemi kameno-

uhelných rostlin, o nichž vydává veliké známé dílo, kde bude i skvostná kamenouhelná Flora Rakovnicensis zpracována. Velice vzácné živočišné otisky z karbonu Rakovnického pocházející, o nichž jsem již v tomto Věstníku zprávy podal, aneb v následujícím článku zprávu podávám, nalezají se všecky kromě štíra *Cyclophtalmus senior* v Čes. Museu.

Geralycosa Fričii n. gen. n. sp.
(Obr. 1. V přir. velikosti).

Cefalothorax jest kulatý, asi 5 *mm* v průměru mající, na basi však, kde byl spojen s břichem, pouze 3·5 *mm* široký, na povrchu svraštělý; vrásky směřují celkem ke středu hlavohrudi. Abdomen, jenž jest na exempláru od hlavohrudi odtržen, má tvar vejčitý, ukazuje 6 článků; sedmý se patrně nezachoval. Bez tohoto segmentu má zadek 6 *mm* délky a 5 *mm* největší šířky. Pod hlavohrudí jest abdomen zúžen. Článek druhý a třetí jest nejširší. Články jsou zcela zřetelně od sebe odděleny a některé jeví na obou stranách břicha zaokrouhlené obrysy. Hledíme-li objektivem drobnohledu, spatřujeme na povrchu těla malinké, husté bradavky.

Nohy jsou dlouhé, s články dobře zachovanými. Nejdelší noha na otisku má 17 *mm* délky. Na pravé straně udržely se všechny čtyry. Též pravé makadlo jest skoro celé zachváceno. Nohy i makadlo pokryty jsou patrnými chloupky. Tlouštka noh a chloupky jsou na našem výkr. trochu silněji provedeny.

Pavouk tento náleží k palaeozoickému řádu *Anthracomarti* Karsch a to k čeledi *Arthrolycosidae* Harger a zastupuje nejen nový druh, nýbrž i nový rod, liše se od ostatních svých příbuzných, které doposud známe. (Viz níže přehled *Atrhrolycosid*). Dovoluji si ho pojmenovati na počest svého velectěného učitele, pana professora dr. A. Friče: *Geralycosa Fričii.*

Scudderia carbonaria n. gen. n. sp.
(Obr. 2. Zvětšeno 2-krát).

Tímto zvláštním pavoučkem rozmnožuje se čeleď *Arthrolycosid* opět o jeden druh i rod.

Cefalothorax, jenž není zcela zřetelně zachován, a jest částečně se strany smáčknut, ukazuje tvar obdélníkový a příční pukliny na svém povrchu.

Zdá se, že v čele naznačeny jsou čelisti. Délka hlavohrudi jest něco přes 3 *mm*, šířka na basi 2·5 *mm*.

Nohy jsou položeny k jedné straně a jsou patrně článkovány. Abdomen jest asi $2^1/_2$ *mm* dlouhý a 3 *mm* široký, vejčitý a složen ze 7 článků, z nichž každý má uprostřed zachovanou vrstvičku uhelnou, jakoby samostatnou destičku (?)

Ponechán budiž tento nový rod, jemuž na počest pana S. Scuddera v Cambridgi Mass. jmeno *Scudderia* navrhnouti si dovoluji, u čeledi *Arthrolycosid*, kamž asi náleží.

Přehled čeledi kamenouhelných *Arthrolycosid*.

Arthrolycosidae Harger.

1. *Arthrolycosa* Harger. Hlavohruď mnohem větší než abdomen.
   Druh: *Art. antiqua* Harger, 21 *mm* dlouhý. Mazon Creek, Illinois. [1])
2. *Eolycosa* Kušta. Hlavohruď větší než abdomen.
   Druh: *Eol. Lorenzi* Kšt. Délka těla 7 *mm*. Rakovník. Ač břišních článků jenom 6 bylo zachováno, patří tento pavouk do čeledi této. [2])
3. *Scudderia* Kušta. Hlavohruď asi tak velká jako abdomen.
   Druh: *Sc. carbonaria* Kšt. Délka těla 6 *mm*. Rakovník.
4. *Geralycosa* Kušta. Hlavohruď o něco menší než abdomen.
   Druh: *G. Fričii* Kšt. Délka 12 *mm*. Rakovník.
5. *Rakovnicia* Kušta. Hlavohruď mnohem menší než abdomen.
   Druh: *R. antiqua* Kšt. Délka těla 7 *mm*. Rakovník. [3]) Právem ho *Scudder* připočetl k *Arthrolycosidám*. [4])

Máme tudíž před sebou zajímavou, dosti plnou řadu rodů, náležejících k jedné čeledi. Z těchto pěti posud známých rodů jest asi Rakovnicia nejpůvodnější, nejstarší a Arthrolycosa nejdokonalejší, nejpozdnější.

---

[1]) Amer. Jonrn. of the Arts a. Sc. 1874 (Vol. VII.) p. 219.

[2]) Věstník kr. čes. společn. nauk (Sitzungsb. königl. böhm. Gesellsch. Wiss.) 1885.

[3]) Věstník kr. česk. společn. nauk (Sitzungsber. königl. böhm. Gesell. Wiss.) 1884.

[4]) Proc. Amer. Acad. 1884.
Palaeozoologie v. Zittel und Scudder, II. 1885, p. 735. Bulletin of the Unit. St. Geol. Surv. 1886, Nr. 31.

Eotarbus litoralis n. gen. n. sp.
(Obr. 3. Zvětšeno 4-krát).

Výkres tohoto malinkého pavouka podávám dle svého staršího náčrtu. V mých dřívějších seznamech uveden jest jmenem *Architarbus.*

Celý otisk trupu jest jen asi 4 *mm* dlouhý, délka hlavohrudi tatáž co délka břicha. Šířka hlavohrudi asi $^1/_3$ délky těla, šířka břicha o málo menší. Hlavohruď, neúplně zachovaná, ukazuje na své břišní straně po obou stranách šikmé rýhy, které se kloní k ose hrudní, od níž asi vycházely nohy, na otisky nezřetelně zachované. Abdomen válcovitý, ke konci trochu zúžený, skládá se z 9 článků a jest málo patrně od hlavohrudi oddělen.

Tento otisk jest asi příbuzný rodu *Geraphrynus* Scudder, [1]) (jenž posud nebyl vyobrazen). Budiž pojmenován *Eotarbus litoralis.*

Anthracomartus socius n. sp.
(Obr. 4. Přirozená velkost).

Jest to z Rakovnického karbonu již čtvrtý, popsaný druh (v celku pátý) význačného rodu *Anthracomartus* Karsch, [2]) jenž má též dva zástupce v Sev. Americe, jednoho v Kladsku a jednoho v Belgii. Druh belgický byl považován pro podélná tři políčka, jimiž se břicho zejmena rodu *Anthracomartus* tak jako abdomen u trilobitů vyznačuje, od H. Woodwarda [3]) za korýše a co *Brachypyge carbonis* popsán, později pak Scudderem přidružen k rodu *Anthracomartus* [4]).

Náš nový, krásně zachovaný druh pojmenuju *Anthracomartus socius.*

Hlavohruď čtyrúhelná jest sotva 5 *mm* dlouhá a asi tolik široká. Od trojhranné hrudní desky (na břišní straně) vycházejí po každé straně čtyry nohy. Do předu jdou dvě makadla. Všechny končetiny jsou velmi zřetelně článkovány a malými chloupky pokryty. Některé končí drápkem. Zaokrouhlené břicho jest 10 *mm* dlouhé a 9 *mm* široké a jest lemováno úzkým pásem poloměsíčkovým, který již hřbetní straně zvířete náleží. Článků má, jako vždy tento rod,

---

[1]) *Scudder*: Palaeozoologie, Bulletin etc. Am. Journ. etc. (l. c.).
[2]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1882.
[3]) Bull. Acad. Roy. Belg. 2. XLV, 410.
[4]) Comptes-rendus de la Soc. Entomol. de Belgique 1885.

sedm. První jest nejširší jako u *Anthr. Völkelianus* Karsch a *Anthr. minor* Kšt., sedmý jest opatřen kulatým řitním otvorem. Nehledíc ani k následujícímu rozdílu, jest tento druh 9 *mm*, onen 18 *mm* a náš nejnovější však 15 *mm* dlouhý.

Jako u všech specií tak i u naší jest rozděleno břicho dvěma podélnými čarami, z nichž jenom ta, která v pravo na otisku leží, patrnější jest. Tato se táhne obloukovitě poblíž kraje břišního a v šestém článku pod úhlem ke kraji se zahýbá.

U našeho nového druhu jest prostřední abdominalní políčko poměrně velmi veliké, na rozdíl od ostatních známých druhů.

Pokožka jest skoro hladká a nemá zrnité ozdoby, jíž se vyznačuje *Anthr. Krejčii* Kšt., *Anthr. pustulatus* Scud. a *Anthr. trilobitus* Scud.

Posud jsou známy tyto druhy, (dle doby, kdy byly objeveny).

Anthracomartus Völkelianus Karsch. Kladsko.
„ *Krejčii* Kšt. Rakovník.
„ *trilobitus* Scud. Arkansas.
„ *pustulatus* Scud. Illinois.
„ *minor* Kšt. Rakovník.
„ *affinis* Kšt. Rakovník.
„ *carbonis* (H. Woodw.) Scud. Belgie.
„ *socius* Kšt. Rakovník.
„ *sp.* Petrovice u Rakovníka.

O druhu Petrovickém, jejž jsem ze všech pavouků prvně v Rakovnickém karbonu nalezl, a v zatimní notici (mylně co obdobu *Microlabis Sternbergii* C.) popsal, (Věstník A. 1882) nemohu nyní nic zevrubnějšího říci.

Řád Anthracomarti jest tudíž u Rakovníka (vůbec v Čechách) těmito rody zastoupen.

Řád Anthracomarti Karsch.

1. čel. Arthrolycosidae Harg.
Eolycosa, *Scudderia*, *Geralycosa*, *Rakovnicia*.

2. čel. Poliocheridae Scudder. Schází v Evropě.

3. čel. Architarbidae Karsch.
Eotarbus, Anthracomartus.

4. čel. Eophrynidae Karsch. V Čechách schází.
Na Moravě *Eophrynus Salmi* Stur.

Geralinura Scudderi n. sp.
(Obr. 5. Zvětšeno 4-krát).

Skoro tutéž dobu, co jsem předložil své pojednání v tomto Věstníku (20. čna. 1884) o prvním zástupci fossilních pedipalpů a sice o zajímavém otisku *Thelyphonus bohemicus* n. sp. a to o třech exemplárech, na Moravii nalezených, podal Scudder zprávu v americkém spisu Proceed. Amer. Acad. (11. čna. 1884) o jiném, ale příbuzném druhu, jejž *Geralinura carbonaria* nazval. Dle Scuddera liší se palaeozoický rod *Geralinura* v tom od recentního *Thelyphona*, k němuž se velice podobá, že hlavohruď *Geralinury* skládá se jako u *Nyctalopid* ze dvou článků, ze kterýchž článek zadní mnohem menší jest než přední, a že poslední pár končetin nese. Rakovnický tvar byl sice o něco dříve nalezen než americký (což jest věcí vedlejší), též posud nebyl podán do veřejnosti výkres americké Geralinury, avšak třeba podržeti dříve navržené a odůvodněné rodové pojmenování Scudderovo jak u prvního českého druhu, tak i u následujících ačkoliv jsem u dřívějších exemplárů (též druhů) pozoroval mezi převládajícím článkem hlavohrudi a břichem buď jen mezeru aneb neúplně vyvinutou, slabou spojovací blánu. U druhu, jejž v těchto listech popisuju, věnoval jsem již pozornost onomu článku, a poznal jsem ho tu (u následujícího malého druhu), avšak co nepatrný pásek. Že jest hlavohruď *Geralinur* dvoučlenná, praví Scudder vlastně až v Zittlově Palaeontologii r. 1885.

Dovoluji si uvést, že jsem měl nyní i příležitost, zevrubně si prohlédnouti recentní exemplár z líhu druhu *Thelyphonus caudatus* Latreille, pocházející z ostrova Celebes.

Kromě jmenovaných tří exemplárů nalezl jsem na Moravii ještě jiné tři a z těch vyniká malou svou formou pěkně zachovaný, zvláštní druh, jejž na počest amerického palaeontologa p. S. Scuddera *Geralinura Scudderi* pojmenovati si dovolím.

Tento nový druh jest bez postabdominalního přívěsku pouze 8·5 *mm* dlouhý. (*Geralinura Thelyphonus*) *bohemica* Kšt. dosahuje délky 30 *mm*, americká *Geralinura carbonaria* Scud. 13·5 *mm* a z nyní žijících Thelyphonidů jest nejmenším *Thel. angustus* Lucas, 8 čárek = 13 *mm* dlouhý.[1])

---

[1]) *H. Lucas*: Sur une Monographie du genre Thélyphone. Magas. de Zool. 1835.

Ovalní hlavohruď nového druhu jest 3·5 *mm* zdélí a 1·5 *mm* zšíří a vřetenovité abdomen (9-členné proabdomen a 3-členné postabdomen) má délky 5 *mm* a největší šířky 1·5 *mm*.

Geralycosa Scudderi vyznačuje se poměrně úzkým břichem. Též hlavohruď je poměrně užší než u druhu *bohemica*.

Na mezeře 0·5 *mm* široké, která dělí hlavohruď od břicha, s tíží se dá sledovati částka úzkého pásku — druhého to článku hlavohrudního.

Též u tohoto druhu jsou první dva postabdominalní články užší než třetí.

Úlomek postabdominalního přívěsku, jenž se skládá asi ze 16 článků, jest 6 *mm* dlouhý a soudíme-li dle jeho pravidelné polohy a počítáme-li mezeru mezi úlomkem a tělem, zdá se, že byl značný nejméně 15 mm dlouhý. U všech tuším exemplárů rodu Geralinura míří postabdominalní přívěsek, když se zachoval, na pravou stranou. Charakteristická šestičlánková, 3 *mm* dlouhá makadla druhého páru čelistí jsou dobře zachována. Druhý článek jejich jest jako u všech Thelyphonů a Geralinur do vnitř rozšířen a zoubky opatřen a osten pátého článku tvoří s článkem šestým klepítko. Kromě toho i čtvrtý článek jest opatřen ostnem.

Nohy, více méně zachované, na obou stranách se udržely a z nich vyniká levá prvního páru, tykadlovitě proměněná, jakž vždy u prvního páru noh *Pedipalpů* (zvláště Phrynidů) se shledává. Táž končí u našeho druhu tenkým chodidlem, asi osmičlenným (jako u Thelyphona). Též u tohoto druhu jest poslední pár noh silný.

Geralinura noctua n. sp.

(Obr. 6. V přir. velk.).

K stanovení tohoto druhu jsou dva exempláry za základ. První již popsán v tomto Věstníku (20. čna. 1884) za menší exemplár druhu *Thel. bohemicus* („buď mladší jedinec, neb pohlavím rozdílný aneb odrůda“ l. c.) a podána tu na výkresu (obr. 3.) zadní část abdominalní. Tento exemplár, 17 *mm* dlouhý liší se značně od *Thel. bohemicus* (ve dvou exemplarech), jenž délky 30 *mm* dosahuje, již svými jinými rozměry: hlavohruď 5 *mm* dl. a 3 *mm* šir. (u tohoto 9 a 6), břicho jest 12 *mm* dl. a 4 *mm* šir. (u tohoto 21 *mm* a 6 *mm*), jest tedy užší.

Druhý exemplár, později nalezený, jenž tuto v příloze jest vykreslen, souhlasí s předešlým.

Opírám se tu taky pouze o dimense: hlavohruď, trochu svraštělá má též 5 *mm* délky a 3 *mm* šířky, abdomen devítičlenný 10 *mm* délky bez tří článků postabdominalních, nezachovaných, celý tedy abdomen zajisté též má 12 *mm* délky. Týž není v celé své šíři zachován, jeť po obou stranách přikryt lupkem.

Z končetin, které se nedostatečně udržely, vyniká opět nejsilnější poslední pár.

Geralinura (crassa) n. sp.

Tímto zatímním jmenem uvedena budiž pěkně zachovaná, dosti veliká Geralinura (uložená v Čes. Museum), o níž jsem se již zmínil v tomto Věstníku 1885, [1]) jakožto exempláru s poměrně širokým břichem. Jest to však patrně nový druh, jenž svým více eliptickým než vřetenovitým břichem od všech ostatních českých Geralinur se rozeznává a americký, posud nevyobrazený druh *Geralinura carbonaria* Scud., která má abdomen jen as dvakrát tak dlouhý jak široký, v ohledu tom připomíná. Nelze mi nyní o tomto čtvrtém českém druhu bližší zprávy podati.

Anthracoscorpio juvenis n. sp.

(Tento Věstník 1884, 28. list., fig. IV.).

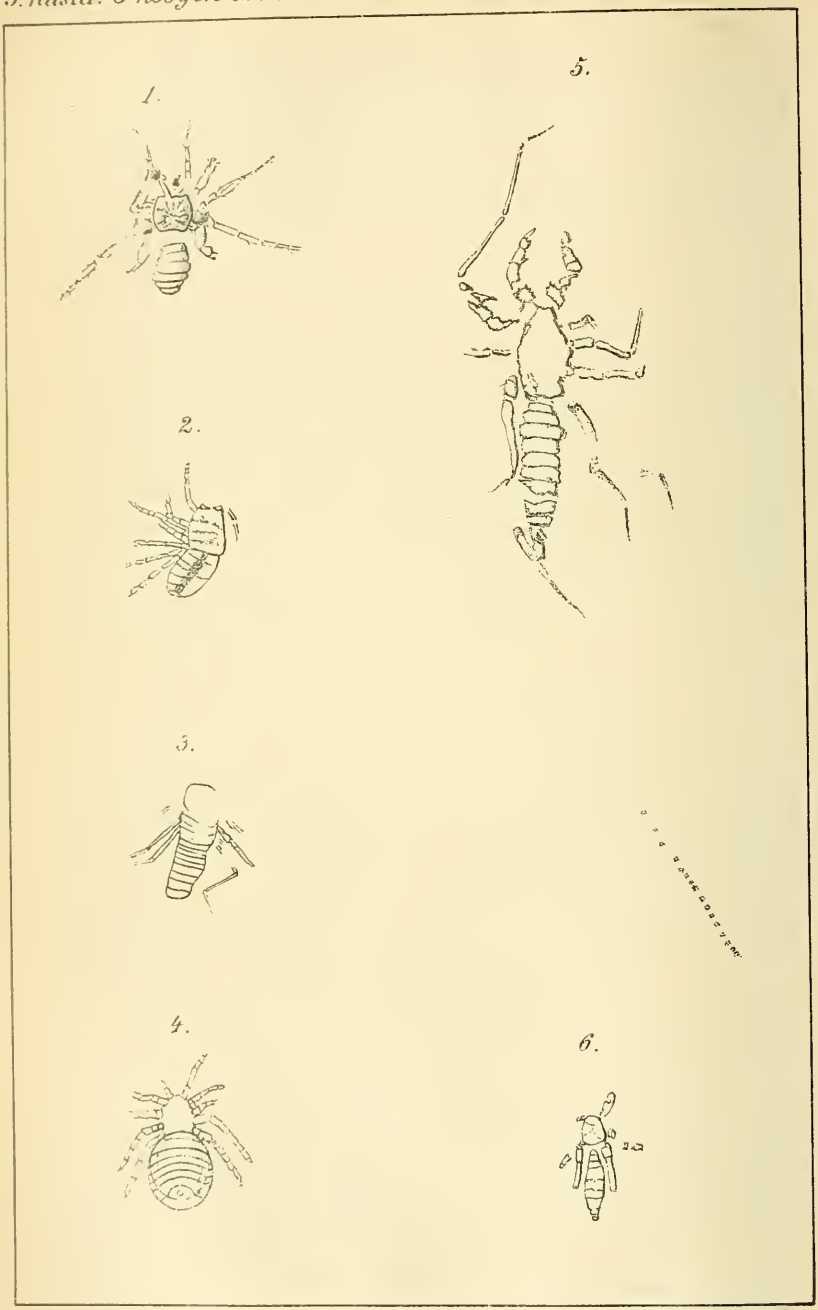
Tento štír popsán a vykreslen v tomto Věstn. 1884, jakožto mladý exemplár *Cyclophthalmus senior* Corda, od něhož se však zvláště velmi malým tvarem rozeznává. Trup jest bez postabdominu jen 7 *mm* dlouhý a 2 *mm* široký, úlomek postabdominalní, se čtyrmi články zachovaný, má 3 *mm* délky. Postabdominalní články jsou opatřeny dvěma podélnými lišty jako u druhu *Cyclophthalmus senior*. Nohy jsou málo zřetelny a pak klepítko poněkud zachováno.

Tento malinký druh štíra, jemuž navrhuju jmeno *Anthracoscorpio juvenis*, má tutéž červenohnědou barvu, jako velký *Cyclophthalmus senior*, zde na Moravii nalezený a jako i ostatní štíři z Kralup a z Chomel. Tutéž barvu mělo i křídlo nějakého Neuropteroida, z Moravie pocházejícího a konečně dosti hnědá jest pokožka čtyr zdejších exemplárů, náležejících k červům kroužkovitým (*Pronaidites carbonarius*), k nimiž se asi i pochybná stonožka *Eojulus fragilis* přidružuje.

---

[1]) Neue foss. Arthropoden aus dem Noeggerathienschiefer von Rakonitz.

J. Kušta: O nových arachnidech z karbonu Rakovnického.



Fotolith. Farský v Praze.

Za to měly všechny otisky ostatních pavouků, na Moravii nalezených, s jedním Petrovickým dohromady 16, barvu hnědočernou až skoro černou.

Vysvětlení tabulky.

Obr. 1. Geralycosa Friči n. gen. n, sp.
V přirozené velikosti. Spodní Radnické vrstvy uhelných dolů „Moravie“ u Rakovníka.

Obr. 2. Scudderia carbonaria n. gen. n. sp.
Dvakrát zvětšeno. Naleziště totéž.

Obr. 3. Eotarbus litoralis n. gen. n. sp.
Čtyrykrát zvětšeno. Naleziště totéž.

Obr. 4. Anthracomartus socius n. sp.
V přirozené velikosti. Naleziště totéž.

Obr. 5. Geralinura Scudderi n. sp.
Čtyrykrát zvětšeno. Totéž naleziště.

Obr. 6. Geralinura noctua n. sp.
V přirozené velikosti. Naleziště totéž.

Resumé des böhmischen Aufsatzes.

J. Kušta: **Neue Arachniden aus der Steinkohlenformation bei Rakonitz.**

Folgende neue Arachniden wurden in den unteren Radnitzer Schichten in „Moravia“ bei Rakonitz von mir gefunden. Vergl. auch meine Abhandlungen und Notizen in den Sitzungsber. der k. böhm. Ges. d. Wiss. 1882 bis 1887.

Geralycosa Fričii n. gen. n. sp.
(Fig. 1. Natürl. Grösse).

Cephalothorax rund, mit einem etwa 5 *mm* langen Durchmesser, auf der Oberfläche mit im Ganzen radial angeordneten Falten versehen, an der Basis 3·5 *mm* breit. Das ovale Abdomen zeigt deutliche 6 Segmente, wobei das 7. fehlt, und besitzt 6 *mm* Länge und 5 *mm* Breite.

Das 2. und 3. Segment ist am breitesten. Die Füsse und die Taster, mehr oder weniger gut erhalten, sind mit Haaren (welche so wie die Dicke der Gliedmassen in der Fig. übertrieben sind) versehen. Ich erlaube mir diese neue Arthrolycoside zu Ehren meines hochgeehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. Ant. Frič *Geralycosa Fričii* zu benennen.

Scudderia carbonaria n. gen. n. sp.

(Fig. 2. Zweimal vergr.).

Cephalothorax eher rechteckig, wahrscheinlich in Folge ungünstiger Lage und Erhaltung, mit Querfurchen und vorne mit Kiefern (?) versehen, ein wenig über 3 *mm* lang und 2·5 *mm* breit. Gliedmassen 8 bis 9 erhalten. Abdomen etwa 2·5 *mm* lang und 3 *mm* breit, eiförmig, siebengliedrig. In der Längsachse mit einer regelmässigen Kohlenschichte überzogen. Ich habe den Gattungsnamen zu Ehren des amerikanischen Palaeontologen Herrn S. Scudder in Cambridge Mass. vorgeschlagen.

Interessant ist die Vergleichung der fünf zu der Fam. *Arthrolycosidae* Harger gehörenden Gattungen: *Arthrolycosa* Harg., Cephalothorax viel grösser als der Hinterleib. *Eolycosa* Kšt., Cephal. grösser als der Hinterleib. *Scudderia* Kšt., Cephal. beinahe so gross als der Hinterleib. *Geralycosa* Kšt., Cephaloth. etwas kleiner als der Hinterleib. *Rakovnicia* Kšt., Cephal. viel kleiner als der Hinterleib.

Eotarbus litoralis n. gen. n. sp.

(Fig. 3. Vergr. 4-mal).

Ein undeutliches, kaum 4 *mm* langes und wahrscheinlich mit *Geraphrynus* Sc. verwandtes Fossil. Cephalothorax so gross als Abdomen. Breite des Kopfbruststückes beträgt ein Drittel der Körperlänge, die des spindelförmigen Hinterleibes ist etwas kleiner. Undeutliche Füsse scheinen von einer Mittellinie auszugehen. Abdomen aus 9 Segmenten bestehend.

Anthracomartus socius n. sp.

(Fig. 4. Natürl. Gr.).

Der viereckige Cephalothorax ist bei einem Durchmesser von 5 *mm* mit einer breiten dreieckigen Brustplatte, von der die wohl-

erhaltenen Füsse ausgehen, versehen. Dieselben sind so wie die Taster mit kleinen Haaren bedeckt. Das gerundete, 10 *mm* lange und 9 *mm* breite Abdomen zeigt die zwei minder deutlichen Längsnäthe. Das Mittelfeld ist verhältnismässig sehr gross und überhaupt grösser als bei den anderen Arten. Das erste Segment ist wie bei *Anthr. Völkelianus* Karsch (18 *mm* lang) und *Anthr. minor* Kšt. (9 *mm* lang) am breitesten, das 7. zeigt die Analöffnung. Das Körperintegument ist fast glatt, im Gegensatze zu der granulierten Körperoberfläche der Arten: *A. Krejčii* Kšt., *pustulatus* Sc., *affinis* Kšt. und *trilobitus* Sc.

Geralinura Scudderi n. sp.

(Fig. 5. Vergr. 4-mal).

Scudder nennt seinen mit unserem *Thelyphonus bohemicus* (beschrieben und abgebildet in diesen Berichten 20. Juni 1884) verwandten Pedipalpen *Geralinura carbonaria*, zu welcher Gattung er dann die böhm. Art gezogen hat. Nach Scudder sind zwar die Geralinuriden den recenten Thelyphoniden sehr nahestehend, jedoch von diesen durch Quertheilung des Cephalothorax verschieden. Ich habe bei den früheren böhmischen Exemplaren zwischen der Brust und dem Bauche höchstens eine Verbindungshaut wahrgenommen.

Auch Scudder macht in seiner ersten Beschreibung der *Geralinura* (Proc. Amer. Ac. 1884, 11. Juni) keine Erwähnung von dem zweiten Cephalothorax-Segmente.

Bei der nun zu beschreibenden Art, die ich zu Ehren des Herrn S. Scudder *Geralinura Scudderi* benenne, habe ich zwischen dem normalen Cephalothorax und dem Abdomen bloss einen sehr engen Streifen beobachtet. Cephalothorax 3·5 *mm* lang, 1·5 *mm* breit, das 9-gliedrige Abdomen ist sammt den drei Postabdominal-Segmenten 5 *mm* lang und 1·5 *mm* breit.

Geralinura Scudderi zeichnet sich durch ein verhältnismässig schmales Abdomen aus. Auch Cephalothorax ist verhältnismässig schmäler als jener von *Ger. bohemica*. Das Fragment des Schwanzanhängsels ist etwa 16-gliedrig, 6 *mm* lang und das ganze dürfte die bedeutende Länge von 15 *mm* besessen haben. Von den Gliedmassen sind die schönen charakteristischen Kiefertaster und der erste, mit etwa 8 Tharsusgliedern versehene, geisselförmige Fuss gut überliefert.

Geralinura noctua n. sp.

(Fig. 6. Natürl. Gr.).

Cephalothorax 5 *mm* lang, 3 *mm* breit, Proabdomen 10 *mm* lang, in seiner Breite nicht ganz erhalten. Höchst wahrscheinlich gehört hieher auch das kleinere Exemplar von *Thelyphonus bohemicus* Kšt. (diese Ber. 1884, 20. Juni, Fig. 3), dessen Cephalothorax 5 *mm* lang, 3 *mm* breit, Proabdomen 10 *mm* lang und 4 *mm* breit und endlich das Postabdomen 2 *mm* lang ist. (Dagegen erreicht die Rumpflänge der *Geralinura (Thelyphonus) bohemica* 30 *mm* Länge). Das Abdomen von *Ger. noctua* ist schmäler als das von *G. bohemica.* (Bei der letzteren verhält sich die Länge zur Breite wie 21 *mm* zu 6 *mm.*)

Geralinura (crassa) n. sp.

Eine neue *Geralinura*, die sich von den übrigen Arten durch einen mehr elliptischen als spindelförmigen Bauch (diese Berichte 1885) unterscheidet.

Anthracoscorpio juvenis n.

Ein pygmaeischer Scorpion: Rumpf 7 *mm* lang und 2 *mm* breit, vier Postabdominalsegmente, mit Längsleisten geziert, sind 3 *mm* lang. Von mir früher für ein junges Individuum von *Cyclophthalmus senior* (d. Ber. 1884) gehalten und daselbst (l. c. Fig. IV.) abgebildet.

Übersicht der wirbellosen Thiere der carbon-permischen Ablagerungen bei Rakonitz.

		Untere Radn. Schichten.	Obere Radnitzer Schichten.	Nýřaner Schichten.	Kounower Schichten.	Anmerkung.
	Vermes.					
	Cl. Annulata.					
1	*Pronaidites carbonarius* Kšt. . .	+	.	.	.	In 4 Exem. Wahrscheinlich 2 Sp. Rakon.
2	*Vermites lithographus* Kšt. . .	+	.	.	.	Kriechspuren. Rakonitz.
	Arthropoda.					
	I. Cl. Crustacea.					
3	*Estheria cyanea* Fr.	.	.	.	+	Ziemlich häufig bei Herrendorf, Hředl, Kounov, Velhota,
4	*Gen. indet.*	.	.	+	.	Lubná. Undeutlich.
	II. Cl. Myriopoda.					
5	*Julus pictus* Fr.	.	.	.	+	Kounov.
6	*Eojulus fragilis* Kšt.	+	.	.	.	Rak. Wahrscheinlich ein Annelid.

		Untere Radn. Schichten.	Obere Radnitzer Schichten.	Nýřaner Schichten.	Kounover Schichten.	Anmerkung
	III. Cl. Arachnoidea.					
	Ord. Anthracomarti Karsch.					
	Fam. Arthrolycosidae Harger.					
7	*Rakovnicia antiqua* Kšt. . . .	+	.	.	.	Rakonitz.
8	*Geralycosa Fričii* Kšt.	+	.	.	.	dto.
9	*Scudderia carbonaria* Kšt. . . .	+	.	.	.	dto.
10	*Eolycosa Lorenzi* Kšt.	+	.	.	.	dto.
	Fam. Architarbidae Karsch.					
11	*Eotarbus litoralis* Kšt.	+	.	.	.	Rakonitz.
12	*Anthracomartus affinis* Kšt. . .	+	.	.	.	dto.
13	*Anthr. Krejčii* Kšt.	+	.	.	.	dto.
14	*Anthr. sp.*	+	.	.	.	Petrovic b. Rak. Nicht abgebildet.
15	*Anthr. minor* Kšt.	+	.	.	.	Rakonitz. In 2 Exempl.
16	*Anthr. socius* Kšt.	+	.	.	.	dto.
17	*Gen. ind.*	+	.	.	.	dto.
	Ord. Pedipalpi Latr.					
	Fam. Geralinuridae Scud.					
18	*Geralinura (crassa)* n. sp. . . .	+	.	.	.	Rakonitz. Nicht abgebildet.
19	*Geralinura Scudderi* Kšt. . . .	+	.	.	.	Rakonitz.
20	*Geral. noctua* Kšt.	+	.	.	.	In 2 Exempl. Rak.
21	*Geral. bohemica* Kšt. sp. . . .	+	.	.	.	In 2 Exempl. Rak.
	Ord. Scorpiones.					
	Fam. Eoscorpionidae Scud.					
22	*Anthracoscorpio juvenis* Kšt. . .	+	.	.	.	Rakonitz.
23	*Cyclophthalmus senior* Cor. . . .	+	.	.	.	dto.
	IV. Cl. Insecta.					
	Sect. Orthopteroidea Scud.					
	Fam. Palaeoblattariae Scud.					
24	*Etoblattina bituminosa* Kšt. . .	.	.	+	.	Lubná.
25	*Blattina sp.*	.	.	+	.	Lubná. Undeutlich.
26	*Blattina (ligniperda)* Kšt. . . .	.	.	+	.	Unsicheres Fragment. Lubná.
27	*Anthracoblattina Lubnensis* Kšt. .	.	.	+	.	Lubná.
	Sect. Neuropteroidea Scud.					
28	*Gen. indeterm.*	+	.	.	.	Rakonitz.

Berücksichtigt man noch die etwa 15, in den vier Schichtengruppen der übrigen Steinkohlen-Localitäten Böhmens entdeckten Species von wirbellosen Thieren, so findet man, dass nur *Anthracomarti* und *Geralinuridae* auf einen Horizont und zwar lediglich auf die unteren Radnitzer Schichten beschränkt sind und auch zur Charakteristik derselben beitragen.

16.

Uiber die Gränzen der tropischen Flora in China.

Vorgetragen von Prof. **Dr. Palacký** am 13. April 1888.

Unter Vorlage von Drude's letzter Florenkarte von Asien, sowie der bisher erschienenen 4 Hefte von Forbes und Hemsley's Flora von China besprach der Vortragende die bisherigen Ansichten über die Flora von China. Er erwähnte, dass bisher zur Unterscheidung der einzelnen Lokalfloren das nöthige Material gefehlt habe, da die älteren Sammler, selbst Fortune, nie einen Fundort angaben, und dass Beechey, Debeaux u. A. nicht über die hochkultivirte Küste hinauskamen, so dass erst Hance, Ross, vor allem David uns die ursprüngliche Flora des Innern nachwiesen. Es stellt sich nun heraus, dass China kein einheitliches ursprüngliches eigenthümliches Florengebiet sei (wie Grisebach meinte), sondern dass der tropische niedere Südosten der indischen Flora angehöre — die Berge des Ostens mit Japan und dem Amurlande viel Gemeinschaftliches besitzen, sowie der Südwesten mit dem Himalaja und der Nordwesten mit Centralasien, so dass z. B. die Umgebung von Peking (insbesondere der Pehuaschan) noch mehr palearktische Formen (Veratrum nigrum, Convallaria majalis, Gymnadenia conopsea, Hippophae rhamnoides, Ajuga genevensis, Cortusa mathioli) biete. In diesem Sinne sei China ein Uibergangsgebiet, wie z. B. Mexiko oder Arabien.

Nur circa $^1/_4$ der Formen sei tropisch, was sich durch die grössere Entwicklung der Gebirge und die bessere Erhaltung der Bergpflanzen gegenüber denen der altkultivirten Ebene (wie in Japan) erkläre. Von den tropischen Pflanzen gehen mehrere den Yangtsekiang hinauf, der ein tiefes Bett bis zum Poyangsee besitzt (Sabia, Marlea, Comptotheca, Dalbergien, Stefania, Lobelia (2 David), Buddleja, Styrax, Torenia, Tecoma, Aeginetia indica, 3 Acanthaceen, Lindera (2), Houttuynia, Cudrania, Liriope, Lycoris.

Nur dem Süden gehören an: die einzige Dillenia (sarmentosa, auch indisch), Bergia (bis Canton), Guttiferen, Malpighiaceen (Yunnan-Hongkong), Burseraceen 12, Samydeen, Passiflora, Combretum (Kwangtung, Hainan), Illigera, Myrtaceen. Bis Fokien reichen die Anonaceen, Brucea sumatrana. Bis Hongkong die Olacineen, Hippocratea, Connaraceen, Pygeum (latifolium), Bombax (malabarica), Rhizoforen. Nur Hainan erreichen Jonidium (suffruticosum), Chailletia (hainan.). Peltoforum, Turrea, Amoora. Wenige tropische Formen gehen bis Peking (Begonia, Thladianthe (? ob wild), Cedrela sin., Euryale ferox, Magnolien, Hovenia dulcis, Cissusarten, Metaplexis, Rehmannia, Incarvillea, Buea, Phryma, Phytolacca, Dioscorea; einige hievon gehen noch nördlicher: Menispermum dauricum, Phellodendron, Eleutherococcus, Vincetoxicum sib.

Von den tropischen Formen sind die wenigsten endemisch: 2 Mucuna (championi, sempervirens, 2 Dalbergien, Bowringia callicarpa, Euchresta tenuifolia, 3 Caesalpinien, Lysidice rhabdostegia; 6—7 Eugenia, 2 Begonien.

Es sind in China meist indomalaische Formen: Naravelia ceylanica, Artabotrys odoratissima, Scolopia crenata, Hypericum jap., Reinwardtia trigyna, Averhoe carambola, Sonerila tenera, Lagerströmia indica. Aber auch die gemeinen Pflanzen aller Tropengegenden sind reichlich vertreten: Drymaria cordata, die Sidaarten, Melia azadirach, Dodonea viscosa, Cardiosperum halicacabun, Aeschynomene indica, Zornia difylla, Lourea vespertilionis, Bryofyllum calycinum, Clitoria ternatea.

Stärker ist der Endemismus bei den gemässigten Pflanzen Chinas: Psilopeganum (mon. sp.), Xanthoceras, 2 Prunus, 2 Spiraea, 7 Rubus, mindestens 4 Saxifraga, 3 Sedum, 2 Angelica, Sarcozygium, 2 Astragalus, 3 Impatiens etc. Speziell die beiden typischesten Familien sind Ternströmiaceen und die hier ihr Max. erreichenden Hamamelideen (Sladinia, Pentafylax, Distylium, Corylopsis, Loropetalum, Eustigma, Rhodoleia; alle gen. der Familie bis auf Hamamelis, Altingia (malaisch) und Liquidambar).

Kosmopolitisch sind die Portulaca oleracea, Tribulus terrestris, Oxalis corniculata, mehrere Gräser und Cyperaceen, Sesuvium portulacastrum (als Littoralpflanze) u. s. w.

Nachstehende Florenelemente seien zu beachten:

1. das nordostamerikanische (von Miquel bereits betont) Liquidambar, Liriodendron, Vitis labrusca (= ficifolia Bunge), Poterium canadense), Hamamelis virginiana, Cornus canadensis, Penthora, Podofyllum, Chimonanthus, Coptis, Gaultheria (Gunn.).

2. das mediterrane: immergrüne Eichen, Diospyros lotus, Zizyphus vulgaris, Dictamnus fraxinella, Paliurus australis, Acer Lobelii Ten., Aesculus ch., Pistacia ch., Rhus cotinus, Loranthus europeus, Vitex negundo, Kastanie, Juglans regia, Efedra, Selaginella helvetica.

3. das ostasiatisch-endemische (Japan, China, Amurland): Hydrangeen, Lespedezien (19), Photinia, Aucuba, Saussurea, Kraschenini-kowia, Phellodendron, Ailanthus, Koelreuteria, Caragana, Fatsia u. s. w.

Die zahlreichen geologisch alten Pflanzen (Salisburia adiantifolia, Glyptostrobus, Libocedrus (macrolepis in Junnan) geben den Schlüssel des Räthsels: es ist eben die miocene Pflanzenwelt hier besser erhalten geblieben als anderswo, wo die Eiszeit verheerender auftrat. Das grösste Räthsel bleibt z. B. Osteomeles anthyllidifolia (Lindley) in Liukiu, Japan, Bonin, Sandwichsinseln, Pitcairn (das genus selbst ist andin!)

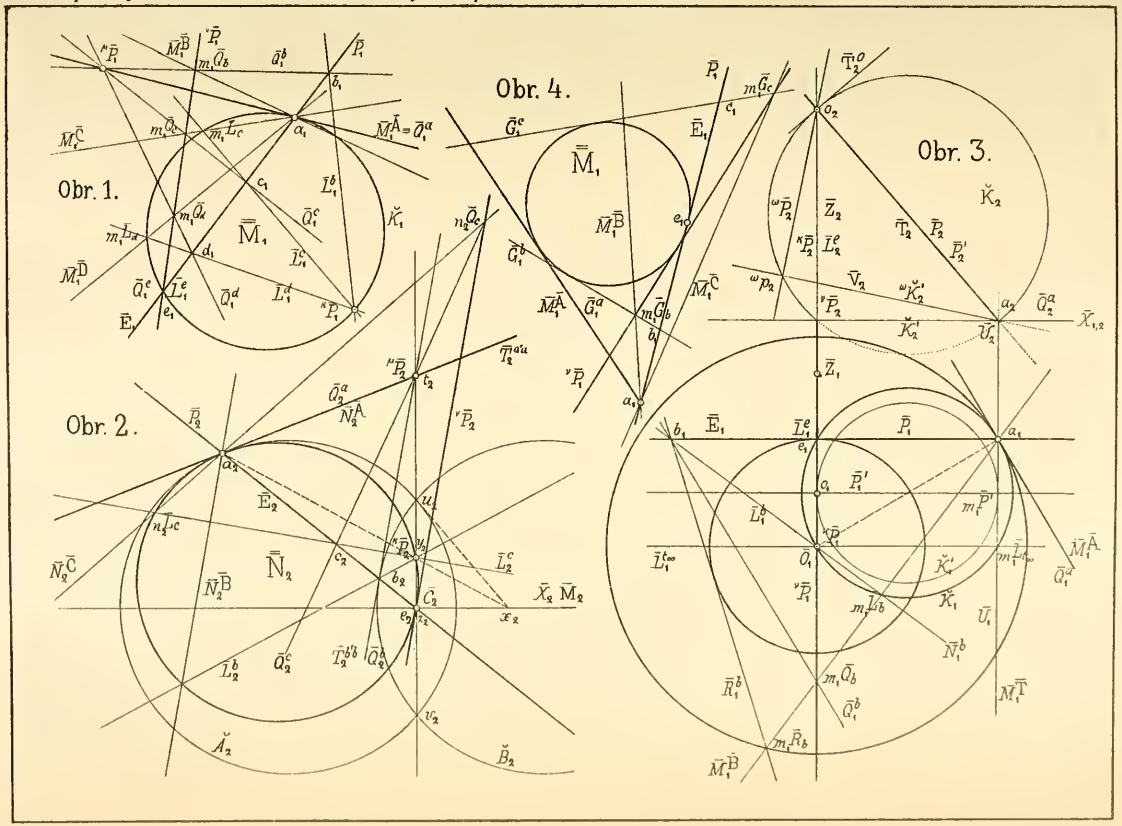
17.

Příspěvky ku stanovení rovin tečných k plochám mimosměrek.

Napsal assistent **Theodor Monin**, a předložil prof. Fr. Tilšer dne 27. dubna 1888.

1. Mysleme si nějakou plochu mimosměrek čili zborcení $\check{S}$ stanovenou křivkami řídícími $\check{A}$, $\check{B}$, $\check{C}$ a libovolnou přímku její $\overline{P}$, která protíná křivky řídící v bodech resp. a, b, c. Majíli se sestrojiti roviny tečné, které by se dotýkaly plochy $\check{S}$ v bodech přímky $\overline{P}$, užívá se k tomu cíli plochy hyperboloidu nebo hyperbolického paraboloidu $\check{H}$, která se podél přímky $\overline{P}$ plochy $\check{S}$ dotýká, určena jsouc bezprostředně tečnami $\overline{T}_{a'a}$, $\overline{T}_{b'b}$, $\overline{T}_{c'c}$ v bodech a, b, c ku křivkám řídícím, a ku ploše této se pak rovina tečná sestrojí; to děje se jak známo pomocí dvou jiných přímek soustavy $\overline{P}$ a vede tudíž ku konstrukci dosti složité. Oněmi tečnami $\overline{T}_{a'a}$, $\overline{T}_{b'b}$, $\overline{T}_{c'c}$ a přímkou $\overline{P}$ určeny jsou roviny tečné $\overline{A}$, $\overline{B}$, $\overline{C}$ ku ploše $\check{S}$ v oněch bodech přímky $\overline{P}$; jestliže si v každé z nich příslušným bodem dotýčným stanovíme libovolnou přímku resp. $\overline{Q}_a$, $\overline{Q}_b$, $\overline{Q}_c$, bude těmito přímkami jako útvary řídícími též dotýčná plocha libovolného hyperboloidu $^{\mu}\check{H}$ určena. Záležíť pak při sestrojování rovin tečných pod různými pod-

Příspěvky ku stanovení rovin tečných k plochám mimosměrek.



Fotolith Farský v Praze

mínkami ku plochám mimosměrek v příčině zjednodušení konstrukcí hlavně na volbě nových útvarů řídících.

Při některých plochách zvláštních, jako při helikoidech přímkových, nalezeny byly methody jednodušší, jež na tom se zakládají, že ku zobrazení rovin tečných a příslušných bodů dotýčných používá se místo přímek soustavy křivek dotýčné plochy $^{\mu}\check{H}$. Majíce na mysli vlastnosti oněch ploch hyperboloidů dotýčných, vedeni jsme ku zvláštním útvarům — přímkám i křivkám řídícím — jimiž konstrukce zjednodušiti lze. O takovýchto spůsobech stanovení rovin tečných souvisle pojednati jest pak úkolem tohoto článku.

Netřeba snad ani obzvláště podotýkati, že zmíněné útvary pomocné, za které zvolíme křivky stopní a konturní, musejí se dáti snadno zobraziti, aby vedly k jednoduché konstrukci. Tomu lze vyhověti dvojím spůsobem: buď musí býti křivka stopní kruhovou aneb nahrazena dvěma přímkami; křivka konturní pak musí býti buď toho druhu, že průmětem jejím je křivka kruhová aneb sestávati ze dvou přímek, jež se ve dva body promítají. Kombinováním těchto případů obdržíme čtyři druhy dotýčných ploch, z nichž některé k velmi jednoduchým a zajímavým výsledkům vedou.

Jakkoli konstrukce v následujících odstavcích uvedené toliko na promítání orthogonálném jsou založeny, bude patrno, že se jich dá použíti i při promítání klinogonálném a centrálném s přiměřenou modifikací jejich významu prostorového.

A. Stanovení rovin tečných pomocí dotýčné plochy hyperboloidu, která dotykajíc se průmětny obsahuje dvě přímky kolmé k průmětně.

2. Mysleme si ve třech bodech a, b, c (obr. 1.) libovolné přímky $\overline{P}$ plochy zborcení $\overline{\mathrm{S}}$ stanoveny roviny tečné $\overline{\mathrm{A}}$, $\overline{\mathrm{B}}$, $\overline{\mathrm{C}}$, čímž je též vzájemná poloha obou soumezných přímek $\overline{P}$, $^{1}\overline{P}$ určena. Při tom předpokládejme k vůli jednoduchosti výkladu, že průmětna $\overline{\overline{\mathrm{M}}}$ obsahuje bod a. Přímky stopní $\overline{M}_{\overline{\mathrm{A}}}$, $\overline{M}_{\overline{\mathrm{B}}}$, $\overline{M}_{\overline{\mathrm{C}}}$ oněch rovin tečných, jež ze známé příčiny náleží ku snovu přímek (svazku rovinnému) o středu a, zobrazeny buďtež stopnicemi $\overline{M}_1^{\overline{\mathrm{A}}}$, $\overline{M}_1^{\overline{\mathrm{B}}}$, $\overline{M}_1^{\overline{\mathrm{C}}}$.

Pojímámeli přímku stopní $\overline{M}_{\overline{\mathrm{A}}}$ za jednu z přímek řídících soustavy druhé $\overline{Q}_a \equiv \overline{M}_{\overline{\mathrm{A}}}$, bude přímkami $\overline{P}$, $^{1}\overline{P}$ určeno nekonečné množství ploch hyperboloidů, které se průmětny dotýkají, poněvadž obsahují přímku $\overline{Q}_a$. Máli jedna taková plocha hyperboloidu $^{\mu}\hat{\mathrm{H}}$ obsa-

hovati přímku ${}^{\mu}\overline{P}$ kolmou k průmětně, musí obraz její ${}^{\mu}\overline{P}_1$ nalezati se v krese $\overline{Q}_1^a$ a může býti jinak zcela libovolně zvolen, poněvadž jiná další podmínka vyslovena nebyla. Takto je přímkami $\overline{P}$, ${}^{1}\overline{P}$, ${}^{\mu}\overline{P}$ jako útvary řídícími určena plocha hyperboloidu, která dotýkajíc se průmětny, proniká ji mimo v $\overline{Q}_a$ ještě v jiné přímce ${}^{\nu}\overline{P}$. Tato přímka dá se velmi snadno zobraziti na základě následující úvahy. Obraz přímky soustavy druhé $\overline{Q}_b$ spojuje ${}^{\mu}\overline{P}_1$ s b_1 a poněvadž se $\overline{Q}_b$ nalezá v rovině tečné $\overline{B}$, bude se stopník $m_1^{\overline{Q}_b}$ nalezati ve stopnici $\overline{M}_1^{\overline{B}}$; týmž spůsobem sestrojíme též stopník přímky $\overline{Q}_c$, načež spojením obou stopníků obdržíme obraz ${}^{\nu}\overline{P}_1$ přímky ${}^{\nu}\overline{P}$.

Jakmile je tato přímka zobrazena, dá se stanoviti rovina tečná $\overline{D}$ v libovolném bodu d přímky $\overline{P}$ zcela snadno tím, že si bodem d určíme přímku $\overline{Q}_d$, sestrojíme její stopník, jenž nalezá se v ${}^{\nu}\overline{P}_1$ a tímto pak vedeme stopnici $\overline{M}_1^{\overline{D}}$ příslušné roviny tečné.*)

Máli se stanoviti bod dotýčný libovolné roviny osnovu $\overline{P}$ (svazku rovin, jehož osou je přímka $\overline{P}$), sestrojí se pomocí stopnice této roviny obraz příslušné přímky soustavy $\overline{Q}$ a kde ten protíná $\overline{P}_1$ je obraz bodu dotýčného. Kdybychom této konstrukce užili ku stanovení bodu dotyčného e roviny $\overline{E}$ kolmé k průmětně shledáme, že obraz jeho e_1 se ztotožňuje s průsečíkem kres $\overline{P}_1$ a ${}^{\nu}\overline{P}_1$, kteréžto vlastnosti dá se použíti ku zobrazení přímky ${}^{\nu}\overline{P}$, když jest dotýčný bod roviny $\overline{E}$ kolmé k průmětně ustanoven.

Nenalezáli se bod a v průmětně jak jsme na počátku předpokládali, můžeme si ním mysleti průmětnu novou stejnoměrnou s původní, čímž bude případ tento na předešlý převeden.

Konstrukce právě popsaná vyžaduje přiměřené modifikace, když přímka $\overline{P}$ aneb obě soumezné $\overline{P}$, ${}^{1}\overline{P}$ jsou stejnoměrny s průmětnou; takový případ se na př. vyskytne, když jest průmětna rovinou řídící plochy $\hat{S}$. Přijdeme takto zpravidla ku dotýčné ploše hyperbolického paraboloidu, která přivádí ku konstrukcím známým.

Mám za to, že spůsob tuto vyložený je ten nejjednodušší, kterým stanoviti lze roviny tečné ku plochám zborcení, zvláště však v případu obecném, kde plocha $\check{S}$ je zcela libovolnými třemi křivkami

*) Z této konstrukce vychází bezprostředně na jevo známá vlastnost ploch mimosměrek, že řada bodů dotýčných v nějaké přímce plochy je projektivná s osnovem příslušných rovin tečných.

určena; ba i při ploše hyperboloidu v obecné poloze k průmětně dá se ho užíti s výhodou.

3. Při některých plochách zvláštních, zejména těch, které v technické praxi mají větší důležitost, přispívá valně k zjednodušení a větší přesnosti konstrukce ta okolnost, že se obrazy přímek $^{\mu}\overline{P}$ neb $^{\nu}\overline{P}$ do jisté míry libovolně zvoliti mohou. Jako příklad uvedu plochu šikmého průchodu a plochu helikoidu kosoúhelného.

Plocha šikmého průchodu $\check{\mathrm{S}}$ (obr. 2.) je určena křivkami kruhovými $\check{A}$ a $\check{B}$, z nichž prvá se nalezá v průmětně $\overline{\mathrm{N}}$ a druhá v rovině s ní stejnoměrné, dále přímkou $\overline{C}$ kolmou k oné průmětně, jak v obr. 2. je naznačeno (při vyjádření ideí vyznačených používám toliko obrazu 2-ho, poněvadž příslušné konstrukce jsou od 1-ho obrazu úplně nezávislé). Položme si za úlohu stanoviti rovinu tečnou $\overline{\mathrm{C}}$ v libovolném bodu c přímky $\overline{P}$. Užijemeli konstrukce v předešlém odstavci vyložené pro tento případ, shledáme, že přímka $\overline{Q}_a \equiv \overline{N}_{\overline{\mathrm{A}}}$ splývá s tečnou $\overline{T}_{a^1a}$ ku křivce $\check{A}$ a Q_e že se stotožňuje s přímkou $\overline{C}$. Přímka $^{\mu}\overline{P}$ bude v tomto případě kolmá k průmětně druhé a její druhý obraz $^{\mu}\overline{P}_2$ bude v $\overline{N}_2^{\overline{\mathrm{A}}} \equiv \overline{Q}_2^a$; zvolímeli však při tom $^{\mu}\overline{P}_2$ v křesce, ve které se druhé obrazy tečen $\overline{T}_{a^1a}$, $\overline{T}_{b^1b}$ křižují — jež jest zároveň na kolmici sestrojené v obrazu $\overline{C}_2$ k základnici $\overline{X}_{1,2}$ — shledáme, že $^{\nu}\overline{P}_2$ bude stejnoměrné s obrazem tečny $\overline{T}_{b^1b}$. Určení roviny tečné v bodu c se pak stane tím, že spojíme c_2 s $^{\mu}\overline{P}_2$ a průsečík této kresy s $^{\nu}\overline{P}_2$ spojíme s a_2; to bude stopnice $\overline{N}_2^{\overline{\mathrm{C}}}$ příslušné roviny tečné. Stejně jednoduché jest ovšem též řešení úlohy opačné.

Nevyhovuje-li zvolený obraz $^{\mu}\overline{P}_2$ účelu úlohy, zvolíme jej jinde na krese $\overline{Q}_2^a$ aneb též zvolíme obraz přímky $^{\nu}\overline{P}$ křeskou e_2 v takové poloze, která je úloze přiměřená.

Jiný neméně zajímavý příklad poskytuje plocha helikoidu kosoúhelného, která budiž určena osou $\overline{Z}$ (obr. 3.) kolmou k průmětně $\overline{\mathrm{M}}$ přímkou $\overline{P}$ v obecné poloze a rovinou tečnou $\overline{\mathrm{A}}$ v bodu stopním a přímky $\overline{P}$. Rovina $\overline{\mathrm{E}}$, kolmá k průmětně, dotýká se plochy v bodu e, který náleží křivce konturní a má od osy $\overline{Z}$ nejkratší vzdálenost; rovina asymptotická $\overline{\mathrm{T}}_{\overline{P}}$ proniká průmětnu v přímce $\overline{M}_{\overline{\mathrm{T}}}$ kolmé k $\overline{P}$.

Stanovme si dotyčnou plochu $^{\mu}\hat{\mathrm{H}}$ tak, aby přímka $^{\mu}\overline{P}$ byla v nekonečnu, pronikajíc ovšem přímku $\overline{Q}_a \equiv \overline{M}_{\overline{\mathrm{A}}}$. Obdržíme takto do-

týčnou plochu hyperbolického paraboloidu *), která protíná průmětnu v přímce $^{\nu}\overline{P}$, kolmé k $\overline{P}$ a protínající osu $\overline{Z}$. Abychom pomocí této plochy stanovili rovinu tečnou v bodu b, sestrojíme obraz příslušné přímky $\overline{Q}_b$ stejnoměrně s $\overline{Q}_1^a$ a stopníkem $m_1\overline{Q}_b$ v krese $^{\nu}\overline{P}_1$ vedeme stopnici $\overline{M}_1^{\overline{B}}$ příslušné roviny tečné.

B. Stanovení rovin tečných pomocí dotýčné plochy hyperboloidu orthogonálného.

4. Druhý případ nastane, když dotýčná plocha hyperboloidu $\overline{H}$, obsahujíc dvě přímky kolmé k průmětně, proniká ji v křivce kruhové; takovouto plochu nazývá Schröter *hyperboloidem orthogonálným.* **)

Mysleme si opět jako v odstavci 1. v bodech a, b, c (obr. 1.) přímky $\overline{P}$ stanoveny roviny tečné $\overline{A}$, $\overline{B}$, $\overline{C}$ ku ploše $\overline{S}$, průmětna $\overline{M}$ pak nechť obsahuje bod a. Přímkou $\overline{P}$ si mysleme rovinu $\overline{E}$ kolmou k průmětně a stanovme známým spůsobem příslušný bod dotýčný e. Tímto bodem sestrojme přímku $\overline{L}_e$ kolmou k průmětně a jejím bodem stopním $m_{\overline{L}_e}$ si mysleme křivku kruhovou $\overline{K}$, která dotýká se v bodu a přímky

*) Tuto můžeme považovati za plochu hyperboloidu, dotýkající se roviny smíru (úběžné). Poněvadž rozdíl ten při konstrukcích zpředu uvedených nevystupuje do popředí, nebylo o něm zvláště pojednáno.

**) *Uiber ein einfaches Hyperboloid von besonderer Art.* Crelle-Borchardt Journal Bd. 85. p. 41.

Plocha tato povstane pronikem dvou osnovů rovin, jichž sdružené elementy jsou navzájem kolmé. Z tohoto stanoviska pojednává o ní *Steiner* (Weierstrass, Steiner's gesammelte Werke, I. Bd. p. 162, 385, 394), jenž prvý na ni upozornil, pak *Binet* (Correspondance sur l'Ecole impérial Polytechnique t. II. p. 71).

Jak *Chasles* ukázal, je plocha ta geometrickým místem bodů, jichž vzdálenosti od určitých dvou přímek jsou ve stálém poměru (Liouville-Journal T. I. p. 324).

Mimo to pojednávají o ní *Schönflies* (*Synthetisch geometrische Untersuchungen über Flächen zweiten Grades,* Inaugural-Dissertation, Berlin 1877 a v Zeitschrift für Mathematik und Physik XXIII. Jahrg. p. 269), *Schröter* (v článku svrchu citovaném a ve spise *Theorie der Oberflächen zweiter Ordnung* p. 174 a násl.), *Salmon* (Salmon-Fiedler *Analytische Geometrie des Raumes* I. Th. p. 139, 304, 3. vyd.), *Olivier* (*Développements de Géometrie descriptive*, p. 332) a *D'Ovidio* (*Sopra un problema di geometria* v Giornale di matematiche Vol. I. p. 183).

Plocha ta povstane také pronikem dvou shodných osnovů rovin, jak ukázal *Fiedler* (Vierteljahresschrift der Züricher Naturf. Ges. Bd. 24 p. 151 a v *Darstellende Geometrie* II. Th. p. 287 3. vyd.)

$\overline{M}_{\overline{A}}$. Oběma soumeznými přímkami $\overline{P}$, ${}^{1}\overline{P}$ a křivkou $\breve{K}$ jako útvary řídícími jest určena dotýčná plocha hyperboloidu $\breve{H}$, která mimo $\overline{L}_e$ obsahuje ještě jinou přímku ${}^{k}\overline{P}$ kolmou k průmětně. Obraz této přímky sestrojíme na tom základě, že všecky přímky soustavy $\overline{L}$ pronikají ${}^{k}\overline{P}$, takže stačí zobraziti jednu z nich na př. $\overline{L}_c$, abychom obdrželi ${}^{k}\overline{P}_1$ v krese $\breve{K}_1$, jež jest stopnicí plochy hyperboloidu $\breve{H}$; přímka $\overline{L}_c$ se pak určí pomocí příslušného bodu stopního, který je pronikem stopy roviny $\overline{C}$ s křivkou $\breve{K}$.

Mámeli nyní stanoviti rovinu tečnou $\overline{D}$ v některém bodu d přímky $\overline{P}$, zobrazíme si nejprvé příslušnou přímku $\overline{L}_d$ a stopníkem jejím sestrojíme stopnici $\overline{M}_1^{\overline{D}}$ roviny tečné.

Ač jest tento spůsob stanovení rovin tečných ve své podstatě dosti jednoduchý a vede k přesným konstrukcím, dá se ho nicméně jen v málo případech použíti. Vyžadujeť totiž, aby přímka $\overline{P}$ byla k průmětně nakloněná a pak aby určen byl bod dotýčný e roviny $\overline{E}$ kolmé k průmětně. Podmínce této je ku př. vždy vyhověno, když plocha $\breve{S}$ má přímku řídící k průmětně kolmou.

5. Za příklad zvolme opět plochu šikmého průchodu $\breve{S}$ (obr. 2.), kterou si mysleme určenu tak jako v odstavci 3. Podél přímky $\overline{P}$ si stanovme dotýčnou plochu hyperboloidu orthogonálného $\breve{H}$, jež proniká průmětnu v křivce $\breve{K}$; tato obsahuje bod stopní n přímky $\overline{C}$ a dotýká se v bodu a křivky $\breve{A}$. Přímka ${}^{k}\overline{P}$ stejnoměrná s $\overline{C}$ určí se, jak svrchu bylo ukázáno, pomocí přímky $\overline{L}_b$ v rovině tečné $\overline{B}$. Tím však přijdeme k tomu zajímavému výsledku, že obraz její ${}^{k}\overline{P}_2$ je druhým průsečíkem kolmice v $\overline{C}_2$ ku základnici vztýčené s kresou $\breve{K}_2$, o čemž se přesvědčíme následovně. Libovolný bod s přímky $\overline{C}$ budiž středem plochy kuželové smírné (řídící) $\breve{S}'$, náležející ku ploše $\breve{S}$; plocha $\breve{S}'$ je stupně 2-ho a proniká jak známo průmětnu druhou ve křivce kruhové, jejížto střed je v ose $\overline{X}$.*) Kdybychom považovali tentýž bod s za střed plochy kuželové smírné ku ploše hyperboloidu orthogonálného $\breve{H}$, jež dotýká se podél kterékoli přímky $\overline{P}$ plochy $\breve{S}$, shledali bychom, že se každá taková plocha stotožní s $\breve{S}'$. Z toho jde, že rovina asymptotická plochy $\breve{S}$, obsahující přímku

*) Viz na př. *Mannheim, Cours de Géométrie descriptive* p. 428.

$\overline{C}$ a kolmá k ose $\overline{X}$, jest společnou rovinou asymptotickou ku všem plochám hyperboloidu $\check{H}$, takže v ní se budou nalezati všecky přímky typu ${}^k\overline{P}$.

Takto je obraz přímky ${}^k\overline{P}$ určen sice velmi jednoduše avšak pro některé přímky $\overline{P}$ tak nepřesně, že se k další konstrukci vůbec nehodí. Nevede-li ku přesnějšímu určení obrazu ${}^k\overline{P}_2$ ani obraz přímky $\overline{L}_b$, jak již svrchu podotknuto bylo, sestrojíme v bodu u tečnu ux ku $\hat{A}$ a x spojíme s a; ${}^k\overline{P}_2$ se nalezá též na této krese. *)

Rovina tečná $\overline{C}$ v bodu c přímky $\overline{P}$ se pak stanoví pomocí přímky $\overline{L}_c$, jak již v předešlém odstavci bylo ukázáno.

6. Užijeme-li tétéž konstrukce při ploše helikoidu kosoúhelného $\check{S}$ (obr. 3.), která je určena jako v odstavci 3. a ustanovíme-li známým spůsobem křivku kruhovou $\check{K}$ a přímku ${}^k\overline{P}$, shledáme, že obraz její ${}^k\overline{P}_1$ je diametrálně protilehlý ku a_1 v kružnici $\check{K}_1$. Stopa roviny asymptotické $\overline{T}$ je totiž při této ploše kolmá ku přímce $\overline{P}$, takže stejnosměrná s ní přímka $\overline{L}_{t\infty}$, která k určení přímky ${}^k\overline{P}$ slouží, bude taktéž ku $\overline{M}_{\overline{T}}$ kolmá. Z toho plyne dále, že obraz kterékoli přímky soustavy $\overline{L}$ jest kolmý ku stopnici příslušné roviny tečné a neb, že přímka $\overline{L}$ jest přímkou největší odchylky v této rovině. Z té pří-

---

*) Abychom pravost této konstrukce dokázali, označme krátce průměty přímek ${}^u\overline{P}$, ${}^k\overline{P}$, $\overline{C}$ jako body průmětny $\overline{N}$ resp. t, y, z; pak jest:

$$\overline{tu} \,.\, \overline{tv} = \overline{ta}^2$$

jako potence bodu t vzhledem ku křivce $\check{A}$ a

$$\overline{ta}^2 = \overline{ty} \,.\, \overline{tz},$$

jako potence bodu t vzhledem ku křivce $\check{K}$. Porovnáním obou rovnic obdržíme:

$$\overline{tu} \,.\, \overline{tv} = \overline{ty} \,.\, \overline{tz}$$

a neb počítáme-li délky od z počínaje

$$(\overline{tz} + \overline{zu})(\overline{tz} + \overline{zv}) = \overline{tz}(\overline{tz} + \overline{zy}).$$

Provedeme-li naznačené násobení, obdržíme:

$$\overline{zu}^2 = \overline{zy} \,.\, \overline{zt}$$

což značí, že bod y odděluje společně s bodem t harmonicky body u a v a neb, že nalezá se na poláře bodu t vzhledem ku křivce $\check{A}$. Poněvadž se pak t nalezá na přímce uv, musí polára jeho ya obsahovati pol x přímky uv vzhledem k $\check{A}$.

činy slove takováto plocha hyperboloidu orthogonálného $\breve{H}$, přímkami $\overline{L}$ vytvořená, *dotýčnou plochou největších odchylek.* *)

Nastává otázka, kdy tento případ se vyskytne a zdali se obě plochy něčím od sebe liší. Co se prvého dotýče, jest již z konstrukce patrno, že přímka $\overline{P}$ musí býti přímkou největší odchylky příslušné roviny asymptotické, neboť jedině v tom případu je ${}^{k}\overline{P}_1$ diametrálně protilehlé ku a_1. Této podmínce vyhoví v každé ploše hyperboloidu orthogonálného čtyry přímky, ježto jsou po páru kolmé k rovinám kruhových proniků. Ve své podstatě je tedy každá plocha hyperboloidu orthogonálného plochou největších odchylek vzhledem k oběma osnovám rovin, ježto ji pronikají ve křivkách kruhových, jenže přímka dotýčných bodů není zcela obecnou přímkou plochy jako v odstavci 3.

Abychom tuto vlastnost lépe objasnili, stanovme druhou soustavu kruhových proniků plochy $\breve{H}$. K tomu použijeme plochy kuželové asymptotické $\breve{H}'$, jejížto pronik s libovolnou rovinou je jak známo křivka stupně 2-ho soustředná a homothetická s křivkou, ježto povstane pronikem téže roviny s plochou $\breve{H}$. Kdybychom si křivkou stopní $\breve{K}'$ plochy $\breve{H}'$ mysleli plochu kulovou $\breve{K}$ obsahující střed o, tu bychom příslušnou rovinou tečnou $\overline{T}_o$ měli určenou druhou osnovu

*) Pokud mi známo, stanoví tímto spůsobem roviny tečné ku plochám helikoidů poprvé *De la Gournerie* v obšírném pojednání svém: *Mémoire sur les lignes d'ombre etc.* v Journal de l' École Polytechnique cah. XXXIV. p. 10. a 56., pak v *Traité de Géométrie descriptive* Partie III. p. 134.

Myslíme-li si ve všech bodech přímky $\overline{P}$ nějaké plochy zborcení $\breve{S}$ stanoveny roviny tečné a v těchto rovinách příslušnými body dotýčnými přímky největších odchylek vzhledem k libovolné rovině, obdržíme zvláštní dotýčnou plochu zborcení st. 3-ho, která přejde v plochu hyperboloidu, když jest $\overline{P}$ přímkou největší odchylky příslušné roviny asymptotické. Viz o tom: *Machovec, Příspěvek k vlastnostem ploch mimosměrek,* Časopis pro pěst. mathem. a fys. R. XIII. p. 32.

Opíraje se o jednu přednášku prof. Tilšera, která týkala se stanovení rovin tečných ku ploše helikoidu kosoúhlého, odvodil jsem tytéž výsledky, ku kterým prof. Machovec v pojednání právě citovaném dospěl. Tyto sestavil jsem v článek nadepsaný „*O dotýčných plochách zborcení největších a stejných odchylek*“, který jsem již v roce 1881 redakci „Časopisu pro pěst. math. a fys.“ zadal, jenž však uveřejněn nebyl. Na tomto místě zmiňuji se o něm pouze z té příčiny, abych poukázal ještě k jiným zajímavým vlastnostem oněch zvláštních dotýčných ploch hyperboloidů, které v onom pojednání byly uvedeny a které v 7. a 9. odstavci tohoto článku jsou zahrnuty.

rovin, které pronikají plochy $\overset{\frown}{H}$ a $\overset{\frown}{H}'$ v křivkách kruhových. Tyto roviny však jsou, jak z 2-ho obrazu plochy jest patrno, kolmé ku přímkám $\overline{P}$ a $\overline{L}_{t\infty}$, kterýmž tedy tytéž vlastnosti přisluší, jako přímkám $\overline{L}_e$ a ${}^k\overline{P}$. Zvláštní tyto čtyry přímky plochy $\overset{\frown}{H}$ budu nazývati *vrcholovými* a vždy ony dvě z nich, které navzájem jsou mimosměrné *souhlasnými*.

Dle toho je každá plocha hyperboloidu orthogonálného plochou největších odchylek, však jen pro onen snov rovin tečných, jehož osou je některá přímka vrcholová a to vzhledem ku osnově rovin kolmých ku přímce souhlasné. Nutno podotknouti, že jest tato vlastnost pro každý pár souhlasných přímek vrcholových inversní.

7. Podmínce, aby $\overline{P}$ byla přímkou největší odchylky příslušné roviny asymptotické $\overline{T}$, možno nekonečně mnohými spůsoby vyhověti. Kdybychom si v rovině $\overline{T}$ stanovili ku $\overline{P}$ přímku kolmou $\overline{U}$ a touto si mysleli libovolnou rovinu $\overline{V}$, byla by $\overline{P}$ přímkou největší odchylky vzhledem k $\overline{V}$, jakož i ku každé rovině s ní stejnoměrné.

Abychom vzájemnou souvislost všech takto určených ploch hyperboloidů $\overset{\frown}{H}$ vyšetřili, mysleme si v některém bodu b přímky $\overline{P}$ sestrojenou normálu $\overline{N}_b$ ku ploše $\overset{\frown}{H}$. Obraz její $\overline{N}_1^b$ bude totožný s obrazem $\overline{L}_1^b$ přímky $\overline{L}_b$, z čehož soudíme, že $\overline{N}_b$ bude pronikati přímku ${}^k\overline{P}$. Poněvadž to platí o normále ku ploše v kterémkoli bodu přímky $\overline{P}$, můžeme vysloviti větu následující: *Plocha normál podél jedné přímky vrcholové plochy hyperboloidu orthogonálného obsahuje přímku souhlasnou.*

Vezmeme-li zřetel k tomu, že ploch $\overset{\frown}{H}$, které se podél přímky $\overline{P}$ navzájem dotýkají, je nekonečně mnoho a že tedy přímce $\overline{P}$ bude celá soustava přímek souhlasných typu ${}^k\overline{P}$ přináležeti, seznáme jako důsledek poslední věty následující theorém: *Podél přímky $\overline{P}$ dotýká se plochy zborcení $\overset{\frown}{S}$ nekonečné množství ploch hyperboloidů největších odchylek, jichžto přímky vrcholové souhlasné s $\overline{P}$ tvoří druhou soustavu přímek plochy normál, podél přímky $\overline{P}$ ku ploše $\overset{\frown}{S}$ sestrojené.*

Mysleme si dvě takové dotýčné plochy hyperboloidů ${}^1\overset{\frown}{H}$, ${}^2\overset{\frown}{H}$, které mají obě soumezné přímky $\overline{P}$, ${}^1\overline{P}$ společné a které se tedy ještě ve dvou jiných přímkách $\overline{L}_i$, $\overline{L}_i'$ soustavy druhé pronikají. Každá z těchto přímek protíná vedle $\overline{P}$, ${}^1\overline{P}$ i souhlasné dvě přímky vrcholové ${}^\varphi\overline{P}$, ${}^\psi\overline{P}$, jimiž jsou nadzmíněné plochy hyperboloidů určeny.

Z toho jde, že budou přímky $\overline{L}_i$, $\overline{L}_i'$ náležeti ploše hyperbolického paraboloidu normál a neb, že budou normálami plochy $\check{S}$ v bodech i a i' přímky $\overline{P}$; poněvadž však náleží též dotýčným plochám $^1\check{H}$, $^2\check{H}$ musí býti současně tečnami plochy $\check{S}$. Paradoxní tento výsledek možno použitím geometrie polohy snadno objasniti.

Přímka $\overline{P}$ jest totiž osou pravoúhlého involutorného osnovu rovin, jakož i místem involutorné řady příslušných bodů dotýčných. Zmíněný osnov rovin má dvě imaginárné roviny dvojné $\overline{I}$, $\overline{I}'$, kterým opět imaginárné body dotýčné i, i' přináleží. Přímky $\overline{L}_i$, $\overline{L}_i'$ obsahují pak body i, i' a nalezají se v příslušných rovinách tečných $\overline{I}$, $\overline{I}'$, jsouce jako normály ku ploše soumeznými přímkami $\overline{P}$, $^1\overline{P}$ ustanoveny. Poněvadž každá z nich proniká vedle $\overline{P}$, $^1\overline{P}$ též všecky vrcholové přímky souhlasné, bude všem plochám $\check{H}$ náležeti, z čehož plyne, že *všecky dotýčné plochy hyperboloidů největších odchylek podél přímky $\overline{P}$ plochy zborcení $\check{S}$ pronikají se navzájem vyjímaje v $\overline{P}$, $^1\overline{P}$ ještě ve dvou imaginárných přímkách $\overline{L}_i$, $\overline{L}_i'$;* *) dále pak, že *všecky tyto plochy oskulují navzájem ve dvou imaginárných bodech i, i' přímky $\overline{P}$, ježto jsou dvojnými v involuci dotýčných bodů navzájem kolmých rovin tečných.* **)

K témuž výsledku dospějeme ještě jinou cestou, která z jiného hledíska objasní větu vyslovenou. Mysleme si ku všem dotýčným plochám hyperboloidů největších odchylek stanoveny plochy kuželové smírné, mající bod o za společný střed. Budou to orthogonálné plochy kuželové, které se podél přímky $\overline{P}'$, stejnoměrné s $\overline{P}$, dotýkají roviny kolmé k průmětně druhé. Každé rovině $\overline{V}$, obsahující přímku $\overline{U}$, bude přislušeti jediná plocha $^{\omega}\check{H}$, této pak plocha kuželová smírná $^{\omega}\check{H}'$, která rovinu $\overline{V}$ proniká v křivce kruhové $^{\omega}\check{K}'$. Tato dotýká se v bodu $m_{\overline{P}}'$ přímky $\overline{U}$ a obsahuje pronik $^{\omega}p$ přímky $^{\omega}\overline{P}$, jižto si myslíme bodem o kolmo k rovině $\overline{V}$. Jak z obrazu 2-ho je zřejmo, budou se body $^{\omega}p$ nalezati na křivce kruhové, z čehož soudíme, že

*) Tvoří tedy zvláštní svazek a řadu ploch stupně 2-ho, při nichž křivka stupně 4-ho všem plochám společná, jakož i společná dotýčná plocha různosměrek 4-té třídy, degenerují ve čtyry přímky. Jiný případ takového svazku a řady vyšetřoval *Fiedler* v citovaných již spisech.

**) Tuto involuci bychom mohli charakteristickou nazvati, poněvadž určujíc parametr distribuce, charakterisuje vzájemnou polohu soumezných přímek $\overline{P}$, $^1\overline{P}$.

křivky $^{\omega}\check{K}'$ se nalezají na ploše kulové Ǩ, v níž jest délka $\overline{om_{\overline{F}}'}$ průměrem. Plochy kuželové smírné $^{\omega}\check{H}'$ promítají pak křivky $^{\omega}\hat{K}'$ z bodu o a budou tudíž obsahovati obě imaginárné přímky plochy kulové Ǩ bodem o určené. Těmito přímkami jsou v rovině $\overline{T}_o$ kolmé ku $\overline{P}$ určeny imaginarné body kruhové, které jsou dle toho všem plochám Ĥ společné. Totéž platí i o přímkách $\overline{L_i}$, $\overline{L_i'}$, ježto jsou těmito body určeny tak, že pronikají přímky $\overline{P}$, $^1\overline{P}$.*)

C. Stanovení rovin tečných pomocí plochy hyperboloidu, která dotýká se průmětny a má kruhovou konturu.

8. Mysleme si opět v bodech a, b, e přímky $\overline{P}$ (obr. 4.), náležející nějaké ploše mimosměrek Š, stanoveny roviny tečné $\overline{A}$, $\overline{B}$, $\overline{E}$ a předpokládejme k vůli jednoduchosti, že průmětna obsahuje bod a a že rovina $\overline{E}$ je k ní kolmá.

Máli se dotýčná plocha hyperboloidu Ĥ dotýkati průmětny musí obsahovati přímku $\overline{G}_a \equiv \overline{M}_{\overline{A}}$ a mimo ni ještě jinou přímku $^{\nu}\overline{P}$, kterou nutno ustanoviti. Konturou obrazu plochy Ĥ má býti dle podmínky kružnice, která se v e_1 dotýká kresy $\overline{P}_1$ a vedle toho ovšem i obrazu přímky $\overline{G}_a$. Obraz přímky $\overline{G}_b$ bude se dotýkati kontury a určovati ve stopnici $\overline{M}_1^{\overline{B}}$ příslušné roviny tečné stopník $m_1^{\overline{G}_b}$. Tímto bude procházeti obraz přímky $^{\nu}\overline{P}$ a dotýkati se současně kontury obrazu plochy Ĥ, čímž bude stopnice její úplně ustanovena.

Chceme-li nyní sestrojiti rovinu tečnou $\overline{C}$ v některém bodu c přímky $\overline{P}$, zobrazíme si přímku $\overline{G}_c$ tím, že křeskou c_1 sestrojíme tečnu ku kontuře a stopníkem jejím, jenž nalezá se v krese $^{\nu}\overline{P}_1$, vedeme stopnici $\overline{M}_1^{\overline{C}}$ roviny tečné.

---

*) Na základě těchto úvah mohli bychom stanoviti dotýčnou plochu hyperboloidu největších odchylek, která obsahuje libovolný bod f aneb dotýká se nějaké roviny $\overline{F}$ v prostoru. V každém z těchto případů si stanovíme nejprvé transversálu $\overline{F}$ přímek $\overline{P}$, $^1\overline{P}$, která buď obsahuje bod f a neb se nalezá v rovině $\overline{F}$. Na to si určíme plochu kuželovou smírnou Ĥ' tím, že si libovolným bodem o myslíme přímky $\overline{P'}$, $^1\overline{P'}$, $\overline{F'}$ stejnoměrné s $\overline{P}$, $^1\overline{P}$, $\overline{F}$ a ustanovíme proniky jejich s plochou kulovou Ǩ, obsahující bod o, jejížto střed je na přímce $\overline{P}$. Rovina $\overline{V}$, takovými třemi body určená, proniká Ǩ v křivce kruhové, která promítnuta z bodu o určuje plochu kuželovou smírnou Ĥ'.

Tento spůsob stanovení rovin tečných nevyrovná se ovšem co do jednoduchosti a přesnosti prvým dvěma a nedá se ho také ani při zvláštních plochách mimosměrek použíti s výhodou; z té příčiny se o něm dále šířiti nebudu. Podotýkám toliko, že můžeme stanoviti též dotýčné plochy hyperboloidů, které by měly kruhovou konturu, aniž by se dotýkaly průmětny. Jestliže pomocí takovýchto ploch stanovíme roviny tečné, přijdeme při vhodné volbě kontury ku konstrukcím poměrně dosti jednoduchým.

D. Stanovení rovin tečných pomocí dotýčné plochy hyperboloidu rotačního.

9. Zbývá vyšetřiti případ poslední, kde stopnice i kontura příslušného obrazu plochy $\bar{H}$ jsou kresy kruhové. Poněvadž při ploše hyperboloidu, jako ploše stupně 2-ho, má stopa s křivkou konturní dva společné body buď již realné neb imaginárné, musejí se průměty obou křivek ve dvou bodech vzájemně dotýkati; to mohou býti v našem případu jen křivky kruhové soustředné v obou imaginárných bodech kruhových v nekonečnu se dotýkající. Této podmínce však, jak snadno dá se dokázati, vyhoví toliko plocha hyperboloidu rotačního, která se v obecném případu sestrojiti nedá. To jest jen tehdy možno, když mají obě soumezné přímky $\bar{P}$, ${}^{1}\bar{P}$ stejnou odchylku od průmětny a neb což jest totéž, když jest $\bar{P}$ přímkou největší odchylky příslušné roviny asymptotické.

Této podmínce jest na př. vyhověno při ploše helikoidu zobrazené v obr. 3. Sestrojíme-li v a_1 kolmici ku krese $\bar{M}_1^{\bar{A}}$ a v e_1 kolmici ku $\bar{P}_1$, obdržíme v průsečíku obou obraz osy $\bar{O}$ a tím zároveň střed stopnice a kontury dotýčné plochy hyperboloidu rotačního. Z konstrukce vysvítá, že $\bar{O}$ se ztotožňuje s přímkou ${}^{k}\bar{P}$ dotýčné plochy hyperboloidu největších odchylek, o které bylo v odstavci 7. pojednáno. *)

Kdybychom pomocí této plochy chtěli stanoviti rovinu tečnou v bodu b, určíme si nejprvé přímku druhé soustavy $\bar{R}_b$ a pronikem jejím s průmětnou sestrojíme stopu roviny tečné $\bar{B}$.

Podmínce, aby $\bar{P}$ byla přímkou největší odchylky roviny asym-

---

*) Zajímavou tuto souvislost mezi oběma plochami dokázal a velmi důmyslným modelem objasnil prof. *Tilšer* v zasedání král. české společnosti nauk dne 26. března 1887.

ptotické dá se nekonečně mnohými spůsoby vyhověti, jak již zprvu bylo dokázáno.

Z toho plyne, že podél přímky $\overline{P}$ dotýká se plochy mimosměrek $\check{S}$ nekonečně mnoho ploch hyperboloidů rotačních. Co se vzájemné souvislosti jejich dotýče, která ovšem není tak jednoduchá jako při plochách hyperboloidů největších odchylek, nutno vytknouti hlavně dvě vlastnosti, totiž: že *osy všech takových ploch tvoří druhou soustavu přímek plochy normál podél přímky* $\overline{P}$,*) což bylo zprvu o přímkách typu $^k\overline{P}$ dokázáno a pak, že *středy těchto ploch nalezají se na normále ku ploše* $\check{S}$ *v bodu centrálném přímky* $\overline{P}$, kterážto vlastnost se pomocí obrazu dá snadno dokázati.**)

18.

Sur la réduction des intégrales hyperelliptiques.

(Extrait d'une lettre adressée à M. Lerch).

Par

M. F. Gomes Teixeira

à Porto.

présenté par le prof. dr. Fr. Studnička 27. Avril 1888.

Soit X un polynôme entier du dégré impair n et $f(x, \sqrt{X})$ une fonction rationnelle de x et de $\sqrt{X}$. Vous savez, Monsieur, qu'on peut toujours mettre cette fonction sous la forme

---

*) *De la Gournerie, Traité de G. D.* III. p. 203.

**) Plocha hyperboloidu rotačního náleží k dotýčným plochám zborcení, které určeny jsou podmínkou, že přímky, ježto se v bodech přímky $\overline{P}$ dotýkají plochy $\check{S}$, mají od průmětny určitou odchylku. Taková plocha je obecně stupně 4-ho; je-li však odchylka přímek plochy rovna odchylce přímky $\overline{P}$, povstane *Cayley-ho* plocha stupně 3-ho. (O této ploše jedná *Cremona* Crelle-Borchardt J. Bd. 60 p. 313; též prof. *Emil Weyr* ve spise *Geometrie der räumlichen Erzeugnisse* etc. p. 109. Též dotýčná plocha největších odchylek, uvedená v poznámce odstavce 6-ho, jest tohoto druhu.) Je-li konečně mimo tutu podmínku $\overline{P}$ přímkou největší odchylky roviny asymptotické, jest zmíněná plocha stupně 2-ho, totiž hyperboloid rotační.

$$G + \frac{H}{\sqrt{X}},$$

G et H représentant des fonctions rationnelles de x, et qu'on peut décomposer $\frac{H}{\sqrt{X}}$ en termes de la forme $\frac{x^m}{\sqrt{X}}$ et en termes de la forme $\frac{1}{(x-a)^m\sqrt{X}}$. Donc, pour intégrer la fonction $f(x, \sqrt{X})$, on est conduit à considérer des intégrales de la forme

$$\int \frac{x^m\,dx}{\sqrt{X}}$$

et des intégrales de la forme

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}}.$$

Notre objet est ramener ces intégrales aux *intégrales hyperelliptiques* de *première espèce*, de *seconde espèce* et de *troisième espèce*.

Considérons d'abord l'intégrale

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}},$$

et soit

$$X = (x-\alpha)(x-\beta)\ldots.(x-\lambda).$$

Nous avons

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}} = -\frac{1}{(m-1)(x-a)^{m-1}\sqrt{X}}$$
$$-\frac{1}{2(m-1)}\int \frac{X'dx}{(x-a)^{m-1}X\sqrt{X}}.$$

Si a est différent de α, β, $\ldots.\lambda$, nous avons

$$\frac{X'}{2(m-1)(x-a)^{m-1}X} = \frac{A}{x-\alpha} + \frac{B}{x-\beta} + \ldots + \frac{L}{x-\lambda}$$
$$+\frac{M_1}{x-a} + \frac{M_2}{(x-a)^2} + \ldots + \frac{M_{m-1}}{(x-a)^{m-1}},$$

où A, B, $\ldots.L$, M_1, etc. représentent des constantes et par conséquent,

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}} = -\frac{1}{(m-1)(x-a)^{m-1}\sqrt{X}}$$
$$-A\int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}} - B\int \frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}} - \ldots - L\int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$
$$-M_1\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{X}} - M_2\int \frac{dx}{(x-a)^2\sqrt{X}} - \ldots$$
$$-M_{m-1}\int \frac{dx}{(x-a)^{m-1}\sqrt{X}}.$$

Au moyen de cette formule et des formules analogues qu'on obtient en y posant $m = 2, 3, \ldots m-1$, on ramène l'étude de l'intégrale $\int \frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}}$ à celle des intégrales

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{X}}, \int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}}, \int \frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}},$$
$$\ldots \int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}.$$

Si a est égal à une des racines de l'équation $X = o$, par exemple $a = \alpha$, on a

$$\frac{X'}{2(m-1)(x-a)^m(x-\beta)\ldots(x-\lambda)} = \frac{B}{x-\beta} + \ldots + \frac{L}{x-\lambda}$$
$$+\frac{M_1}{x-a} + \frac{M_2}{(x-a)^2} + \ldots + \frac{M_m}{(x-a)^m},$$

où B, C, $\ldots L$, M_1, $\ldots$ représentent des constantes. On obtient la constante M_m, la seule qu'il nous faut connaître, en déterminant la vraie valeur de la fraction

$$\frac{X'(x-\alpha)}{2(m-1)X}$$

quand $x = \alpha$; on a alors

$$M_m = \lim_{x=\alpha} \frac{X'(x-\alpha)}{2(m-1)X} = \frac{1}{2(m-1)}.$$

Donc

$$\frac{2m-3}{2(m-1)}\int\frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}}=-\frac{1}{(m-1)(x-a)^{m-1}\sqrt{X}}$$
$$-B\int\frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}}-\ldots\ldots-L\int\frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$
$$-M_1\int\frac{dx}{(x-a)\sqrt{X}}-M_2\int\frac{dx}{(x-a)^2\sqrt{X}}-\ldots\ldots$$
$$-M_{m-1}\int\frac{dx}{(x-a)^{m-1}\sqrt{X}}.$$

Au moyen de cette formule et des formules analogues qu'on obtient en y posant $m=2,\ 3,\ \ldots\ldots m-1$ on ramène encore l'étude de l'intégrale $\int\frac{dx}{(x-a)^m\sqrt{X}}$ à celles des intégrales

$$\int\frac{dx}{(x-a)\sqrt{X}},\quad\int\frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}},\quad\ldots\ldots\int\frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$

quand $a=\alpha$.

Déterminons maintenant les intégrales

$$\int\frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}},\quad\int\frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}},\quad\ldots\ldots\int\frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}.$$

De l'identité

$$\frac{1}{x-\alpha}+\frac{1}{x-\beta}+\ldots\ldots+\frac{1}{x-\lambda}=\frac{X'}{X}$$

on tire

$$(1)\quad\int\frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}}+\int\frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}}+\ldots\ldots+\int\frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$
$$=-\frac{2}{\sqrt{X}}.$$

D'un autre côté, de la formule

$$\int\frac{x^k dx}{\sqrt{X}}=\frac{x^{k+1}}{(k+1)\sqrt{X}}+\frac{1}{2(k+1)}\int\frac{x^{k+1}X'dx}{X\sqrt{X}}$$

et de la formule

$$\frac{x^{k+1}X'}{X} = \frac{x^{k+1}}{x-\alpha} + \frac{x^{k+1}}{x-\beta} + \ldots + \frac{x^{k+1}}{x-\lambda}$$
$$= nx^k + a_1 x^{k-1} + a_2 x^{k-2} + \ldots + a_k$$
$$+ \frac{\alpha^{k+1}}{x-\alpha} + \frac{\beta^{k+1}}{x-\beta} + \ldots + \frac{x^{k+1}}{x-\lambda}$$

on tire

$$(2) \quad \left\{ \begin{aligned} &(2k+2-n)\int \frac{x^k dx}{\sqrt{X}} - a_1 \int \frac{x^{k-1}dx}{\sqrt{X}} - \ldots - a_k \int \frac{dx}{\sqrt{X}} \\ &= \frac{2x^{k+1}}{\sqrt{X}} + \alpha^{k+1}\int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}} + \beta^{k+1}\int \frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}} + \\ &\qquad + \ldots + \lambda^{k+1}\int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}} \end{aligned} \right.$$

et, en posant $k = 0, 1, 2, \ldots n-2$,

$$\alpha \int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}} + \ldots + \lambda \int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$
$$= -(n-2)\int \frac{dx}{\sqrt{X}} - \frac{2x}{\sqrt{X}}$$

$$\alpha^2 \int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}} + \ldots + \lambda^2 \int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$
$$= -(n-4)\int \frac{x dx}{\sqrt{X}} - a_1 \int \frac{dx}{\sqrt{X}} - \frac{2x^2}{\sqrt{X}}$$

. . . . . .

$$\alpha^{n-1}\int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}} + \ldots + \lambda^{n-1}\int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}} =$$
$$(n-2)\int \frac{x^{n-2}dx}{\sqrt{X}} - a_1 \int \frac{x^{n-3}dx}{\sqrt{X}} - \ldots - a_{n-2}\int \frac{dx}{\sqrt{X}} - \frac{2x^{n-1}}{\sqrt{X}}.$$

Au moyen de ces équations et de l'équation (1) on ramène l'étude des intégrales

$$\int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}}, \quad \int \frac{dx}{(x-\beta)\sqrt{X}}, \quad \ldots \int \frac{dx}{(x-\lambda)\sqrt{X}}$$

à celle des intégrales

$$\int \frac{dx}{\sqrt{X}}, \quad \int \frac{xdx}{\sqrt{X}}, \quad \ldots \int \frac{x^{n-2}dx}{\sqrt{X}}$$

parce que le déterminant

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & \ldots . 1 \\ \alpha & \beta & \ldots . \lambda \\ \alpha^2 & \beta^2 & \ldots . \lambda^2 \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ \alpha^{n-1} & \beta^{n-1} & \ldots . \lambda^{n-1} \end{vmatrix}$$

est différent de zéro.

La formule (2) permettra aussi d'exprimer l'intégrale

$$\int \frac{x^m dx}{\sqrt{X}}$$

quand $m > n - 2$, au moyen des intégrales

$$\int \frac{dx}{\sqrt{X}}, \quad \int \frac{xdx}{\sqrt{X}}, \quad \ldots \int \frac{x^{n-2}dx}{\sqrt{X}}.$$

Donc, en dernière analyse, les intégrales considérées

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{X}}, \quad \int \frac{x^m dx}{\sqrt{X}}$$

peuvent être exprimées au moyen des intégrales

$$\int \frac{dx}{\sqrt{X}}, \quad \int \frac{xdx}{\sqrt{X}}, \quad \ldots \int \frac{x^{n-2}dx}{\sqrt{X}}$$

et de l'intégrale

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{X}}.$$

19.

Optické poměry alkoholických roztoků cukrů.

Předložili B. Raýman a J. Kruis dne 11. května 1888.

Ve svém posledním sdělení*), ve kterémž poměry optickými rhamnosy — dřívějšího isodulcitu — jsme se zabývali, dokázali jsme, že rhamnosa, která otáčí v roztocích vodných rovinu světla polarisovaného v pravo**), za přidání alkoholu ethylnatého na své rotační mohutnosti tratí, ano čím poměr cukru i alkoholu vzrůstá, tím více rotace *na levo* se uchyluje. Změny veličin vyplývajících pro specifické úhly $[\alpha]_D$ vysvětlovali jsme spolupůsobením vody i alkoholu zároveň v cukr a sice tak, že podle formuly chloralhydratové skupina karbonylová, která podle prací jednoho z nás (*Raýmana*) v cukru tom jest obsažena, jsouc symetrickou k $C(OH)_2$, mění se v prostředí alkoholickém ve skupinu $C\begin{matrix}OC_2H_5\\OH\end{matrix}$, nyní asymetrickou; i že tak jsouc sama příčinou nové mohutnosti rotační, poškozována bývá v této mohutnosti své disociujícím vlivem vody. —

I jsou podle této hypothesy naší specifické úhly $[\alpha]_D$ v roztocích rhamnosy alkoholickovodných veličinami, udávajícími stupeň disociace té. Hypothesu svou, která, jak z referátů cizích časopisů souditi jsme směli, nenalezla obliby, dovolíme sobě dnes experimentalně podepříti důkazem nezvratným. Než přikročíme ku dalšímu výkladu pokusů svých, budiž jednomu z nás dovoleno anticipovati z práce jiné posud neskončené, která však o konstituci rhamnosy i o hypothese naší dovoluje souditi.

Rhamnosa jest oxydována vodou bromovou v lakton $C_6H_{10}O_5$, sloučeninu saccharinům náležející, metasaccharinu velice podobnou, ($[\alpha]_D = -39{\cdot}2^0$, sůl měďnatá zelená), ale přece od něho se různící. Odtud jest velice pravděpodobno, že rhamnose přísluší formula aldehydická, a sice právem takovým jako dextrose i arabinose. I měla by asy-

*) Zprávy o zasedání král. spol. nauk 1887, str. 565. Listy chemické XII str. 7.

**) U výtečném spise Tollensově Handbuch der Kohlenhydrate str. 260 jest rotace námi udaná $+9{\cdot}4 = [\alpha]_D$ položena omylem, vedle starších správných udání $+8{\cdot}1^0$. Číslo naše jest vypočítáno pro $C_6H_{12}O_5$, za příčinou porovnání s roztoky alkoholickými, neboť v roztocích těch ona H_2O molekula se rozptýlí v přebytečném rozpustidle. Veličina $+8{\cdot}1$ platí cukru $C_6H_{14}O_6$.

metrická skupina hypothetická formu $C_5H_{11}O_4 . C\begin{cases} H \\ OC_2H_5 \\ OH \end{cases}$ (alkoholat rhamnosy).

Cukr používaný ku stanovení rotace v prostředích různých homologických alkoholů, jest několikráte překrystalován a pak sušen, i chován v pečlivě uzavřené nádobě, aby vzdušnou vlhkostí neměnil se poměr mezi molekulou opticky působící $C_6H_{12}O_5$ a vodou, která v rozpustidle se později rozptýlí a disociaci spůsobuje.

Elementarné analysy cukru:

I. 0·2042 gr látky poskytlo 0·2959 gr $CO_2 = 0·0807$ gr uhlíka
a 0·1373 „ $H_2O = 0·01526$ „ vodíka;

II. 0·2386 gr látky poskytlo 0·3459 „ $CO_2 = 0·0943$ „ uhlíka
a 0·1594 „ $H_2O = 0·0177$ „ vodíka:

	I.	II.
uhlíka	39·52%	39·51%
vodíka	7·47%	7·42%
kyslíka	53·01%	53·07%

Odtud plyne, že cukr k pokusům polarisačním používaný měl složení:

90·11% $C_6H_{12}O_5$
9·89% H_2O.

I. *Roztoky methylalkoholické.* Rhamnosa vodnatá rozpouští se v methylovém alkoholu velice hojně i usazuje při vypařování se alkoholu krystaly cukru vodného. Byl-li alkohol několikráte odehnán, zbývá hmota beztvará, která pomalu nabývá formy krystalové.

Rozpustnost nedá se dobře určiti, neboť odháníme-li rozpustidlo (alkohol methylnatý), nemůžeme obejíti ztrátu na vodě a zbytek těžko stanoviti něčím určitým.

1. pokus: 100 dílů methylového alkoholu mělo při 20° C rozpuštěno 53·67 dílů cukrové masy zbylé;

2. pokus: 100 dílů alkoholu methylového rozpouštělo 57·98 dílů cukru.

Podle toho soudě, jest rozpustnost cukru našeho v methylovém alkoholu tak značná jako ve vodě. (Voda rozpouští při 19° C ve 100 dílech 57·11 dílů cukru). Analysu elementarnou zbytku cukrového z alkoholu methylnatého viz níže.

1. Roztok methylalkoholický cukru *teplem* jak možno vody zbaveného: 20·1695 gr $C_6H_{12}O_5 . H_2O$ sušeno opatrně po 8 hodin při temperatuře do 100° C, zbytek nažloutlý, jenž choval 18·1748 gr $C_6H_{12}O_5$ a ještě 0·2097 gr H_2O, rozpuštěn jest v methylovém alkoholu. 100 gr roztoku chovalo 18·857 gr*) cukru $C_6H_{12}O_5$; $d_4^{20} = 0·8762$ (stanovena při 20° C piknometrem Sprengelovým). α_D ze šesti pozorování souhlasných $= -1·20°$ (apparát Lippichův)

$$[\alpha]_D = -3·63°.$$

2. Roztok cukru $C_6H_{12}O_5 . H_2O$ analysovaného (viz výše): 16·9034 gr $C_6H_{12}O_5$, 1·8552 gr H_2O držící rozpuštěno v methylovém alkoholu, že ve 100 gr roztoku bylo $p = 19·06$ gr cukru $C_6H_{12}O_5$; $d_4^{20} = 0·8842$, α_D ze šesti pozorování $-3·57°$

$$[\alpha]_D = -10·59°.$$

Tento úhel je maximalný, jejž jsme mohli nalézti; ale není veličina ta tak naprosto spolehlivou, neboť jsme zahřívajíce déle nebo kratšeji roztoky připravené, nabyli hodnot jiných. Jest tudíž jen hodnota ta maximalná ponechána ku srovnání s veličinami plynoucími z alkoholických roztoků ostatních.

3. Roztok cukru v methylalkoholu a za přidání vody: 100 gr roztoku chovalo 17·153 gr $C_6H_{12}O_5$, 11·883 gr vody a 70·963 gr methylalkoholu; $d_4^{20} = 0·90173$, $\alpha_D = -1·26$

$$[\alpha]_D = -4·17°.$$

Roztoky methylalkoholické otáčejí taktéž na levo rovinu světla polarisovaného, přítomná voda je příčinou disociace vznikající látky alkoholatové, a sice čím více jest vody přítomno, tím je menší úhel rotace. Z měření roztoku č. 1. plyne, že dříve zahříváním vody zbavená rhamnosa trpí na otáčivosti své v roztocích methylalkoholických.

Elementarné analysy cukru, jenž ostaven jest po odehnání alkoholu methylnatého, prokazovaly směs látek, mezi nimiž lze předpokládati (podle zkušeností nabytých při amylovém alkoholu — viz níže) *methylalkoholat* rhamnosy:

---

*) Jen mimochodem podotýkáme, že veškeré nádoby odměrné jsou přesně při 20° C vyváženy a jich obsah dle veškerých korektur podle předpisů *Landoltových* stanoven.

	nalezeno:			theorie:		
	I.	II.	III.	$C_6H_{12}O_5$	$C_6H_{13}(CH_3)O_6$	$C_6H_{14}O_6$
uhlík . .	42·87	43·04	42·35	43·90	42·86	39·56
vodík . .	7·64	7·70	7·81	7·32	8·16	7·69
kyslík . .	49·49	49·26	49·84	48·78	48·98	52·75

Z veličin těch neodvažujeme se ovšem činiti důsledků žádných, ač bezvodou rhamnosu ve směsi předpokládati nesmíme; jestiť ona beztvarou a přitahuje vodu dychtivě.

II. *Roztoky ethylalkoholické* byly již studovány v naší první práci (l. c. str. 568), i jest pouze ještě jeden pokus vykonán v příčině kontroly č. XIV. roztoků tam uvedených.

2·5981 gr $C_6H_{12}O_5$ s 0·2569 gr vody krystalové smíšeno s alkoholem ethylnatým na celkem 40·7970 gr roztoku, $d_4^{20} = 0·8176$, i vykazoval úhel $\alpha_D = -1^0$, odkudž

$$[\alpha]_D = -10·65^0.$$

Číslo to se shoduje s veličinou nalezenou v pokuse XIV. naší poslední zprávy: $[\alpha]_D = -10·69^0$.

III. *Roztoky isobutylalkoholické.* Za účelem studia poměrů, které panují mezi rhamnosou i alkoholy, bylo zkusiti taktéž alkoholy, které vrou nad bodem varu vody, že by pak přiměřeně dlouhým varem tekutiny mohla voda z rhamnosy krystalické býti odehnána a její rušivý vliv eliminován, čímž po případě bylo by lze snad i látek nabýti, které by naší hypothese o vznikání sloučenin alkoholových svědčily. Rhamnosa rozpouští se v isobutylalkoholu (bod varu = 108°) dosti, ač patrně méně než v alkoholu ethylnatém, takže ve příčině rozpustnosti zdá se býti pravidelnost v homologické řadě alkoholů; jeť, jak patrno z přípravy alkoholických roztoků, rozpustnost tím menší, čím výše v řadě alkoholů stoupáme. Pravidelnost tu však nelze stopovati přesně, poněvadž roztoky, které právě při 20° C hojně cukr vylučují, nečiní tak, zahříváme-li je dlouho a pak teprv necháme-li schladnouti. Důvod zjevu toho viz při roztocích amylalkoholických. Z roztoku isobutylalkoholického, z něhož destilací byla voda odehnána, usadily se krystalické kůry tvrdé, které koncentricky byly uloženy. Rozetřeny v prášek a po vysušení mezi papírem, neposkytovaly žádných srovnalých dat analytických:

I. 0·2289 = gr látky 0·1550 gr H_2O = 0·01722 gr H = 7·52% vodíka
0·3434 gr CO_2 = 0·09366 gr C = 40·92 „ uhlíka;

II. 0·1999 gr látky = 0·1409 gr H_2O = 0·01566 gr H = 7·83% vodíka
0·2950 gr H_2O = 0·08050 gr C = 40·27 „ uhlíka.

Jelikož $C_6H_{12}O_5$ vyžaduje 43·91% uhlíka $C_6H_{14}O_6$ .. 39·56% uhlíka
7·31 „ vodíka; 7·69 „ vodíka
nelze z analysy látky uzavírati ničeho o proměně cukru našeho.

2·9955 gr cukru krystalovaného (chovajícího 2·6993 gr rhamnosy $C_6H_{12}O_5$), jest rozpuštěn v isobutylovém alkoholu za podmínek těchže jak pracováno v methyl- i ethyl-alkoholickém prostředí; váha celého roztoku byla 41·2578 gr, v trubici 200 mm dlouhé pozorováno při hutnosti roztoku d_4^{20} = 0·8225 při temp. 20° úhel α_D = — 1·13, odkudž lze vypočísti:

$$[\alpha]_D = -10{\cdot}50^0.$$

Příklad ten značí maximalnou rotaci v isobutylalkoholických roztocích vystiženou; velmi četné případy ostatní kolísaly mezi — 9·7° až — 10·50°, dva byly $[\alpha]_D$ = — 10·50° a — 10·46°.

IV. *Roztoky amylalkoholické* měly býti v příčině optické jen kvalitativně zkoušeny, neboť náš amylalkohol sám byl látka dosti silně v levo otáčející. V trubici 200 mm dlouhé otáčel alkohol ten o α_D = = — 5·80° *).

Rhamnosa krystalická 1·5322 gr (odpovídající 1·3807 gr $C_6H_{12}O_5$ rhamnosy bezvodé) otáčela v 63·6679 gr roztoku amylalkoholickém při vyplnění trubky 200 mm dlouhé o α_D = — 6·37°.

Tudíž otáčel i roztok amylalkoholický *v levo* jako veškeré alkoholické roztoky rhamnosy, i neměl sám vlevo otáčivý radikal amyl vlivu nápadného.

Roztok amylalkoholický byl blíže studován. Amylalkohol při 129° vroucí byl přidán ku 7·9 gr vodnaté rhamnosy ($C_6H_{12}O_5 \cdot H_2O$, jejíž analysa svrchu jest podána). V široké zkoumavce jest v lázni olejné směs, v jejímž nitru se nalézal teploměr, dlouho zahřívána. Nejprvé těkala voda s amylovým alkoholem, i jest opět amylalkohol přidáván a opět zahříváním pryč odháněn. Po půldruhé hodině vstoupla temperatura až do 140° C (11° nad bod varu alkoholu, v němž uvnitř nalézal se teploměr); při temperatuře té zachována směs as 15 minut, pak schlazeno. Odpočítáme-li ztrátu vody (0·78 gr), přibylo nyní amorfné netekuté směsi

*) Otáčivost ta jest při hutnosti našeho alkoholu

$$d_{20} = 0{,}8106 \qquad [\alpha]_D = -\frac{5{\cdot}80'}{2.0{,}8106} = -3{\cdot}57^0.$$

o 3·48 gr na váze ($C_6H_{12}O_5 + C_5H_{12}O$ vyžaduje přibytek na váze o 3·33 gramů).

Malým množstvím etheru hleděno odstraniti přebytečný alkohol amylnatý, jelikož, jak zvláštní zkouškou dokázáno, ani vodnatá rhamnosa, ani *bezvodá* (*teplem vody zbavená*) v etheru *ani stopou se nerozpouští*. Hned sražen jest cukr, jenž jevil se v bradavkách, ale po chvilce se změnil v maz; cukr ten podle elementarné analysy nejevil žádného značnějšího rozmnožení váhy molekularné.

I jest as 25 gramů cukru vodného rozpuštěno v amylalkoholu, dlouho vařeno v nádobě opatřené zpětným chladičem, pak syrup hustý zanechán pod zvonem evakuovaným po šest neděl. Do syrupu vhozen krystal vodnaté rhamnosy. Po delší době syrup blednul v barvě své temně zelené, až byl bleděžlutým; krystalického neosazoval však ničeho. Tento syrup *rozpouštěl se v étheru úplně* (až na krystal tam dříve vhozený), taktéž v acetonu i octanu ethylnatém; sírouhlík, ligroin a xylol nesrážely z roztoku toho praničeho.

Syrup ten jest ve zkoumavce při temperatuře (teploměr se nalézal ve zkoumavce) do 140° C zahříván, při čemž temněl i jest schlazen a elementarně analysován:

0·2140 gr látky spáleno jest v 0·1769 gr H_2O = 0·01965 gr vodíka a 0·4097 gr CO_2 = 0·11175 gr uhlíka;

nalezeno		$C_5H_{11}O_4 . CH<^{OH}_{OC_5H_{11}}$ theor.
uhlíka	52·22%	52·38
vodíka	9·18 „	9·52
kyslíka	38·60 „	38·09

Pomyslíme-li, že temperatura roztopené masy dosáhla 140° C, tedy značně nad bod varu alkoholu amylnatého, musíme míti tu látku amorfnou za skutečnou sloučeninu *rhamnosamylalkoholatu*, která po delším vzájemném působení obou součástek teprv ve formě stálejší vzniká a se teplem jen pomalu disociuje. Jelikož rhamnosa oxydací poskytuje sloučeninu o 6 atomech uhlíka, jest tudíž s pravděpodobností aldehydem (jako dextrosa nebo arabinosa), i jest tato látka velmi obdobna s chloralalkoholatem. Jest pak skutečnou sloučeninou, neboť rozpouští se v rozpustidlech, v nichž se cukr vodnatý ani vody sproštěný nerozpouští. Teplou vodou štěpí se ten alkoholat v cukr i alkohol amylnatý.

K vytvoření svému má látka ta zapotřebí tepla, z té příčiny nevylučovaly se krystaly vodného cukru, když byly roztoky alkoho-

lické zahřívány — neboť při ostatních alkoholech zajisté vznikají sloučeniny obdobné, které se vodou částečně disociují.

Přípravou a bližším poznáním látky té jest naše dřívější hypothesa podepřena, i též vysvětlení záměny směru rotačního získává na pravděpodobnosti.

Velmi podivno jest, že maximalný specifický úhel otáčivosti rhamnosy v různých homologických alkoholech jest veličina konstantná okolo — 10·60°. Avšak podotknouti dlužno, že počítána rotace na sloučeninu $C_6H_{12}O_5$; alkoholy, které přece poskytují sloučeninu s rhamnosou o molekularné váze měnlivé, počítány jakožto pouhá rozpustidla. Počítati jinak ovšem možno nebylo, poněvadž nebylo lze nalézti prostředků, jimiž by se o množství alkoholatu vytvořeného souditi mohlo. Považíme-li, že váha opticky činné hmoty jest ve jmenovateli, bude veličina $[\alpha]_D$ tím menší co do číselné hodnoty prosté (nehledíc ku znaménku), čím molekularná váha alkoholů, resp. alkoholátů jest větší. Podle naší hypothesi ruší silněji v levo otáčivý komplex $R.CH<^{OH}_{R'}$ mohutnost otáčecí v pravo radikalu R ($C_5H_{11}O_4$), který musí míti ten v pravo točící asymetrický uhlík. Rušivým jeví se býti radikal R' (levý) alkoholický. Čím číselná hodnota $[\alpha]_D$ jest menší, tím menší jest ten kontrerný efekt skupiny levé asymetrické, neboť tím více vystupuje tendence otáčivosti v pravo. Jeví se tudíž síla vlivu rušivého radikalu R' (do jisté hranice alespoň) jakožto obráceně poměrna s tíží radikalu.

Výsledek ten, jehož analogie s případy při kyselině asparagové následkem dokázaného tvoření se alkoholatů, jest patrný, pobádá velice ku generalisaci. Velmi nápadné zdají se býti shody taktéž s veličinami specifických rotací u solí kyseliny vinné, kdež zcela zřejmě ze znamenitých měření *Landolt*-ových vyplývati se zdá, jakoby $[\varrho]_D$ podléhal vlivu, jenž jest s atomovou váhou kovových elementů úměrným:

$Li_2C_4H_4O_6 \ldots [\varrho]_D = 35{\cdot}84^0$
$(NH_4)_2C_4H_4O_6 \ldots [\varrho]_D = 34{\cdot}26^0$
$Na_4C_4H_4O_6 \ldots [\varrho]_D = 30{\cdot}85^0$
$K_2C_4H_4O_6 \ldots [\varrho]_D = 28{\cdot}48^0$

$NaNH_4C_4H_4O_6 \ldots [\varrho]_D = 32{\cdot}65^0$
$KNaC_4H_4O_6 \ldots [\varrho]_D = 29{\cdot}67^0$

Do výkladů těch dnes pouštěti se nemíníme, aniž chceme obecná hlediska hypotheticky naznačovati, nám udá se příležitost, až probereme esthery všemožné odvozené od velmi silně otáčivých kyselin *mandlových* (přirozená otáčí v levo — $[\alpha]_D = 212{\cdot}52 - 0{\cdot}577$ q, vlivem penicillium

glaucum upravená tímže stupněm v pravo, viz *Levkovič* Berl. B. XVI., 1565—1577), kteréž ihned v práci beřeme. Kyseliny mandlové $C_6H_5 . CH(OH) . CO_2H$ vynikající jediným uhlíkem asymetrickým, hodí se k účelu tomu zvláště dobře, neboť nemůže zde býti tolik momentů nepříznivých, které u kyseliny vinné, dvěma asymetrickými uhlíky opatřené, nastati mohou.

Touto prací svou dokázali jsme vznikání alkoholatů cukrů o funkci aldehydové; při acetonických uhlohydrátech jest pravděpodobnost vznikání alkoholatů menší. Nemusí ovšem ve všech podobných případech nová asymetrická skupina působiti rušivě, ba může nová asymetrie v témže smyslu jako posavadní vyvinouti rotaci novou, po případě posavadní rovnou. Tak by mohla pak v prostředí alkoholickém býti pozorována birotace trvalá, jakž skutečně pozoroval pan *G. Horsin-Déon* (Bull. soc. Paris 32., str. 123), jenž píše:

„Dans l' alcool faible, le glucose possède un pouvoir rotatoire plus élevé, que dans l' eau, et *plus alcoolique est le dissolvant*, plus élevé est le pouvoir rotatoire. Enfin dans l' alcool absolu, son pouvoir rotatoire est presque doublé et égal justement à celui, qu' il possède au moment de sa dissolution dans l' eau, et ***sans rétrogradation.***“ Při glykose bylo by záhodno zkoumati vliv homologických alkoholů, neboť glykosa nejeví oné veliké příbuznosti ku vodě, jak ji vykazuje rhamnosa. Ostatně je pravděpodobnost naší hypothesy při glukose i slovy pana Déona osvědčena, jenž pozoroval tím slabší rotaci, čím více vody bylo přítomno — i zde tudíž vodou nastávala taktéž disociace vznikajícího uhlohydrátového alkoholátu.

Méně pravděpodobné úkazy námi při acetonických cukrech předvídané jsou taktéž v souhlasu s pozorováním p. *Déona:* „le pouvoir rotatoire du lévulose reste constant dans l'alcool et dans l'eau.“ Levulosa pak jest cukr velmi pravděpodobné acetonové konstituce.

Tímto pozorováním jest zároveň však pokyn dán, že není jen tak radno udávati polarisační rotaci látek pro alkoholické roztoky, zvláště ne při látkách, kteréž mohou s alkoholem pod jakoukoliv podmínkou reagovati, jelikož neudává se pak rotace látky vypsané, nýbrž látky jiné, která třeba jen v roztoku může efemerně existovati.

Abychom i v tom směru se ubezpečili o možných vlivech, připraven jest benzoový esthér rhamnosy, vlivem benzoylchloridu v natronový roztok rhamnosy. Získané esthery jsou mnohokráte překrystalovány z alkoholu vroucího. I získány jsou jehličky tvrdé prismatické, jež rozpouštěly se v octanu ethylnatém veimi dobře, v alkoholu dosti

dobře, v etheru i acetonu poněkud mírněji. Látka byla etheru prosta i tála v různých partiích při 194° C.

Elementárné analysy poskytovaly čísel:

I. 0·2729 gr látky spáleno v 0·1224 gr H_2O = 0·0136 gr vodíka
0·6780 gr CO_2 = 0·1849 gr uhlíka;

II. 0·1925 gr látky poskytlo 0·0873 gr H_2O = 0·0097 gr vodíka
0·4879 gr CO_2 = 0·13305 gr uhlíka;

III. 0·2166 gr látky poskytlo 0·0955 gr H_2O = 0·01106 gr vodíka
a 0·5391 gr CO_2 = 0·14703 gr uhlíka;

	nalezeno:			theorie:	
	I.	II.	III.	$C_6H_9(C_7H_5O)_3O_5$	$C_6H_8(C_7H_5O)_4O_5$
uhlíka .	67·76	67·99	67·88	68·07	70·34
vodíka .	4·95	4·94	5·10	5·04	4·83
kyslíka .	27·29	27·07	27·02	26·89	24·83

Jest tudíž esther tribenzoan rhamnosy vody sproštěné, se skupinou COH úplně volnou.

1·7839 gr benzoanu jest rozpuštěno v ethylovém alkoholu;

celý roztok obnášel 78·1816 gr, hutnost stanovena Sprengelovým piknometrem d_4^{20} = 0·79839, v trubici 200 mm dlouhé jest nalezen úhel $\alpha = -0{\cdot}445^0$, z čehož

$$[\alpha]_D = -12{\cdot}21^0.$$

Z čísla toho dá se souditi, že by vlastní benzoan otáčel něco slaběji v pravo než rhamnosa, je-li effekt v COH skupinu ethylalkoholem spůsobený v obou případech srovnalý.

Myslíme, že zvláště při číslech rotace glukosidů v alkoholu rozpuštěných by mohly tím vlivem nastati povážlivé rozdíly.

Jest nám velmi milo, že můžeme na místě tom zvláštními díky býti vděčnými panu univ. prof. Dr. *Č. Strouhalovi*, který nám své výtečné optické přístroje k neomezenému použití dal.

Laboratoř organické chemie vysoké školy technické.

20.

Rozklad kyseliny chinové zředěnou kyselinou solnou.

Přednášel **dr. K. Chodounský** dne 11. května 1888.

Produkty odvozující se od uhlovodíků naftenů kruhovou vazbou opatřených C_6H_{12} : kvercit $C_6H_7(OH)_5$ a inosit $C_6H_6(OH)_6$ jsou v patrném poměru jak k terpenům tak ku kyselině chinové.

Bylo lákavým i žádoucným z kyseliny chinové $C_6(H)_6\ H(OH)_4\ CO_2H$ připraviti odštěpením kysličníku uhličitého tetrahydroxyderivát, který by doplňoval řadu obou zhora vzpomenutých, cukrům blízkých alkoholů; tím by snad dán byl také bližší názor v konstituci cukru chínovitu $C_6H_{12}O_4$, jenž by mohl býti oním tetrahydroxylovaným derivatem uhlovodíku kruhového C_6H_{12}.*)

Konány nejdříve pokusy, zdali by se nedaly nabýti z benzolhexachloridu $C_6H_6Cl_6$ sloučeniny ketolové, které by vodíkem ve stavu zrodu dovolily vznikání některého z výše naznačených alkoholů cukrových.

Benzolhexachlorid připraven novou methodou; podle té naplňovány jsou jednou trubicí plynopudnou veliké balóny suchým chlorem, druhou trubicí uváděny za svitu slunečního do balónu páry benzolové. Jakmile páry ve styk vstoupily s chlorem, pokryty jsou ihned stěny balónu vrstvou bílého benzol-hexachloridu. Reakce šla za ohromné absorpce chloru tak dlouho, dokud příliš silná vrstva tvořícího se benzolhexachloridu, překážejíc bezpochyby spolupůsobení světla, reakci nezvolnila.

Připravený benzolhexachlorid uváděn v reakci s dusičnanem olovnatým (podle Grimaux-Lautha), avšak výsledek nebyl v žádném z různě modifikovaných případů uspokojujícím. Nevzdávám se prozatím naděje, i pojmu v práci svou zprvu působení Sandmeyerova činidla (prášku zinkového v alkoholickém natronu) v benzolhexachlorid.

Počal jsem proto s kyselinou chinovou; rozklad její proveden již Hessem (L. A. 200. p. 238) *koncentrovanou* kyselinou solnou; sám volil jsem k rozkladu zředěnou kyselinu solnou, maje za to, že tak

---

*) Pouze mohutnost redukční chinovitu hledíc ku zkoumadlu Fehlingovu by se valně s náhledem tím nesrovnávala. Snadné vznikání pouhého triacetatu $C_6H_9O(C_2H_3O_2)_3$ by upomínalo na níže hydrooxylovaný cukr řady rhamnosové.

nenastane silné odštěpování molekul vody a vytvořování aromatických fenolů, z nichž Hesse isoloval hydrochinon.

Především zkoušeno, nevězíli příčina snadného odštěpování vody v tom, že by kyselina chinová byla snad látkou, acetonickými skupinami opatřenou, které by jen méně pevně s vodou na rozštěpitelné hydráty byly sloučeny.

Reakce fenylhydrazinová provedená podle předpisu Emila Fischera nevedla k žádné charakteristické látce; vznikl pouze olej červeně zbarvený, z něhož látka charakteristická získána býti nemohla.

Práci provedl jsem následovně:

Do tří rour zalito po 4 grm. na jemný prášek rozetřené kyseliny chinové s kyselinou solnou (10 ccm 30% kyseliny solné zředěno se 100ccm vody). Roury po několik dnů zahřívány, při otevření těchto jevil se vysoký tlak a unikalo mnoho kyseliny uhličité. V tekutině zbylé se vyloučily látky humosné; tuto pak předestilloval jsem s vodními parami. Destillat vytřepán s aetherem, aetherová vrstva oddělena a aether odehnán. Vykrystallovaly pěkně bezbarvé jehly, červeným olejem prosáklé, které měly karakteristický zápach po fenolu; reakce provedené pak zjistily podstatu jeho nad pochybnosť. S chloridem železitým daly zabarvení violové (Sarouw Hesse): k vodnatému roztoku se čtvrtinou volumu ammoniaku přidáno několik kapek roztoku chlorového vápna (1 díl chlorového vápna na 20 dílů vody) a zahříváno. Ihned zjevilo se charakteristické zabarvení modré (Lex, Salkowski).

Zavařeny byvše s Millonovým činidlem daly žlutou sraženinu, která se přidáním kyseliny dusičné rozpouštěla temně červenou barvou.

Bromová voda utvořila v roztoku hojnou žlutobílou vločkovou sraženinu tribromfenolu.

Na to přikročil jsem k spracování zbytku destillace, který byl filtrován a filtrát aetherem protřepán; vrstva aetherová silně se zbarvila do růžova. Tato oddělena a opět vytřepána nasyceným roztokem dvojuhličitanu draselnatého, čímž roztok aetheru odbarvil a na vzájem se zabarvila vrstva vodnatého roztoku dvojuhličitanu. Aetherová vrstva oddělena a odehnáním aetheru získán *hydrochinon.*

Koncentrovaný roztok vodnatý hydrochinonu dal s chloridem železitým velmi jasnou reakci (intensivním zabarvením vytvořivšího se chinhydronu).

Z roztoku vodnatého hydrochinonu připraven kyselinou dusičnou chinon. Tekutina vytřepána aetherem, aether odehnán i vykrystalloval chinon, jenž kůži barvil na žluto i sublimoval v zlatožlutých jehlách.

Dobyté množství hydrochinonu bylo velmi značné, z čehož se souditi dá, že musí z kyseliny chinové vznikat reakcí velmi hladkou s že kyselina chinová jest látka benzolovým jádrem opatřená, z níž hydroxyly na hydrovaných uhlovodících se ve formě H_2O odštěpují.

V krystalované masse hydrochinon držící pátráno jest po trihydroxybenzolech (oxyhydrochinonu), avšak výsledek nebyl jistý. V roztoku dvojuhličitanu draselnatého byla rozpuštěna kyselina paraoxybenzoová, jenž všemi prostředky jest karakterisována.

Zbývala ještě původní vrstva vodnatá po aetherové hydrochinon obsahující.

Tato obsahovala přebytečnou kyselinu chinovou a solnou, jež vyloučeny byly roztokem octanu olovnatého.

Filtrát po solích olovnatých, byv na reakci svou zkoušen a přebytečného olova rozkladem sírovodíkem zbaven, odpařen do sucha a alkoholem digerován i pátráno po cukru. Alkohol jest odehnán i zbyla hmota syrupovitá nahořklá, kteráž neměla ani sledy reakce kyselé. Hmota ostavena pod zvonem nad H_2SO_4 krystalisaci, avšak ani po měsících nebylo krystalisaci možno zavésti. Jsouc odbarvena (částečně) zkoušena na otáčivost polarisačnou, avšak neposkytla žádné jistoty ani v té stránce. Hmotu tu musím připraviti u větším množství a znovu studiu podrobiti.

Laboratoř organické chemie při c. k. vys. škole technické.

21.

Über den Endemismus der Flora von Ceylon.

Vorgetragen von Prof. Dr. **J. Palacký**, am 25. Mai 1888.

Trimen hat in einer Abhandlung über die Ceylonsche Flora darauf hingewiesen, dass der Endemismus bei den Floren in den Südwestecken der Continente am grössten sei (Cap, Westaustralien — wohl auch Spanien, Mexiko und Chile), was sich auch in Ceylon, obwohl weniger markirt, zeige, und gibt hiefür als allgemeine Gründe an, dass die Pflanzen ursprünglich vom Norden stammen, und dass ihre Wanderung hauptsächlich von Ost nach West gehe, vieleicht wegen der Erdrotation, dass daher die unbehinderte Migration von Nordost nach Südwest erfolgen müsse.

Aus geologischen Gründen erscheint diese Ansicht ganz undenkbar. Es ist zwar richtig, dass die Mehrzahl der Tropenländer in der Tertiärzeit noch nicht Land war — so das Indus- und Gangesthal, das Mavañonthal, das centrale Nordaustralien, des untere Missisipithal, das Laplatabecken, die Küstenebenen von Hinterindien (Afrika ist in dieser Hinsicht noch zu unbekannt, als dass man der Dambekschen Hypothese vom centralafrikanischen See jetzt schon zustimmen müsste). Aber die Gleichmässigkeit der Floren der Nord- und Südhälfte ist in der älteren Zeit immer grösser, je weiter man zurückgreift in der mesozoischen Zeit schon geringer und endigt mit dem Miocen überall, denn die pliocenen Floren (Mogi, Californien, wie in Europa) bieten nur geringe Unterschiede gegenüber jener der Gegenwart. Nun gehört der Dekan eben bereits in der mesozoischen Periode zur Südhälfte der Erde und beide Floren des Nordens und Südens begegnen sich in China, Tonkin, Borneo. Im Gegentheil hat die geologisch ältere Flora mehr einen antarktischen (südlichen) Charakter auch im Norden (Cycadeen, Proteaceen — deren Blüten, wie mir Dr. Welenowsky mündlich mittheilt, er in der böhmischen Kreide endlich sichergestellt, Araucarien etc.), der sich später verliert und wovon die meisten Formen jetzt nur bis zu dem geologisch alten Mexiko reichen (Rhopala, Cycadeen etc.).

Die Übereinstimmung der Floren von Dekan und Ceylon hebt ja Trimen selbst mit Recht hervor. Andererseits ist zwischen der Dekanflora und der des nordöstlichen vorhimalajschen Centralasiens — wie sie z. B. die Khasias und Assam zeigen — die grösste Differenz, die eben in der ganzen paleotropischen Flora vorkömmt. Weder China noch die Filipinen haben einen besonderen Endemismus (nur in den spec., nicht in den gen.). Die Filipinen haben nur 6 end. gen. aus 1002) gegen 915 end. (von 3466) Species, (Rolfe) Ceylon nur 19—21 end. generamit zus. 48 spec. (15 Monotypen); erst Neu-Guinea und Borneo (28 g.) scheinen origineller zu sein, (N. Caledonien 42 g.), aber noch z. B. Nordaustralien ist es nicht. Mit Recht weist Trimen darauf hin, dass die Bergflora Südindiens und Ceylons die des (westlichen) Himalaja's ist, von denen viele gen. wohl die Nilagiris, nicht aber Ceylon erreichen (Fragaria, Rosa, Circaea, Lonicera, Carduus, Salix, Cypripedium, Lilium). Ebenso ist die Bergflora Tonkin's palearktisch (4 Ranuncul., 4 Rosaceen, 2 Eric., Primul. — Bureau). Nun ist aber die montane Flora des Himalaja eine geologisch junge, jünger als des Dekan, weil die ganze Erhebung des Himalaja jung ist. Wenn man

nicht der Migrationshypothese alle Wahrscheinlichkeit opfern will, kann man nicht die Ordnung der Dinge umkehren.

Die Menge der Ceylonschen endemischen spec. ist c. 800 (davon 74 Orchideen, 72 Rubiaceen, 53 Euphorbiaceen, 54 Dipterocarpeen, 38 Melastomac) also fast soviel wie auf den Filipinen (dort entfallen die meisten spec. auf die Orchideen 110, Rubiaceen 76, Farren 52, Urticeen 43, Myrtac. Euphorb. 40, aber nur 1 Gras und 6 Compositen) bei fast gleicher Gesammtzahl: Ceylon 3250 Trimen, Filipinen 3466 (Rolfe). Jene (C.) sind nach Trimen malayischen Charakter's (S. 13), was speziell von den 56 nicht endem. genera gilt, die endem. spec. haben. Einen ehemaligen Zusammenhang mit Malaisien kann nun selbst Trimen nicht annehmen. Es ist überhaupt die monofyletische Hypothese eine wissenschaftliche petitio principii. Die malaische Flora ist hygrophil, die indoafrikanische xerofil — beide berühren sich in Ceylon, wo Trimen selbst angibt, dass $^4/_5$ der Area mit der trockenen Flora des Karnatik bedeckt sind. Insbesondere aber zeigt die Abwesenheit in Ceylon der alten Familien wie Hamamelideen, Myricaceen, Cupuliferen, Gnetaceen, Coniferen, Salicinen etc., dass Ceylon keinen starken alten nachweisbaren Zusammenhang im Norden hatte — die wenigen montanen Formen können später entstanden oder eingewandert sein. Die so zahlreichen Dipterocarpeen (46 g.) zeigen auch mehr Verwandtschaft mit dem Osten als mit dem Norden.

22.

Sur la transformation orthotangentielle dans le plan et dans l'espace;

par **M. G. de Longchamps**, professeur des Mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne (Paris). Présenté par Mr. le Prof. Dr. F. J. Studnička le 8. juin 1888.

1. Preliminaires. — L'idée première de cette transformation, dans le plan, est due a M. Cesáro (Mathesis 1883; t. III, p. 248). M. d'Ocagne, de son côté, par des recherches indépendantes,[1]) a dé-

[1]) *Coordonnées parallèles et axiales*; brochure, chez Gauthier-Villars imprimeur-libraire, 55 Quai des Augustins, 1888; p. 88.

Note sur une transformation tangentielle réciproque; Journal de Mathématiques spéciales, 1885, p. 33.

veloppé certaines propriétés de la transformation orthotangentielle; nous rappellerons d'abord son principe.

Imaginons une droite fixe XY, constituant la figure de référence; une courbe U étant donnée on lui mène une tangente Δ; cette droite coupe XY en A. Si, au point A, on élève Δ' perpendiculaire à Δ, l'enveloppe de Δ', quand Δ est mobile, est une certaine courbe U'. Tel est, dans la transformation orthotangentielle, le mode de correspondance de deux courbes associées.

Cette transformation est *réciproque* dans le sens général que nous avons attribné à ce mot dans diverses occasions,[1]) c'est-à-dire que si U' est transformée de U, par le procédé indiqué, *réciproquement*, U est la transformée de U', par le même procédé. On dit aussi, si l'on prefère cette expression, que la transformation est *involutive*.

Nous nous proposons d'exposer ici, très rapidement, les préliminaires d'une étude analytique de la transformation orthotangentielle, dans le système Cartésien.

A ce propos quelques réflexions générales, suggérées par notre sujet, ne seront peut-être pas déplacées au début de ce petit travail.

Tout le monde sait qu'il existe, à bien envisager les choses, non pas une géométrie analytique, mais, en nombre indéterminé, *des géométries analytiques;* que l'on nous passe l'expression A chacune d'elles correspondent d'ailleurs des questions qui semblent s'y rattacher plus intimement. Nous entendons par là que, si, en principe, on doit accorder que touto vérité ressort d'une géométrie analytique quelconque, en fait, la découverte ou la démonstration de certaines propriétés des figures s'effectue d'une façon simple ou, au contraire, d'une façon plus ou moins compliquée, suivant le choix qu'on a fait du système des coordonnées.

Il n'en est pas moins désirable de rattacher, autant que possible, les faits trouvés par des méthodes diverses, à la géométrie analytique Cartésienne, généralement mieux connue et qui, pour des raisons trop évidents, s'impose particulièrement dans le plus grand nombres des recherches.

C'est ainsi, pour quitter ces généralités, que nous croyons utile de substituer aux *coordonnées axiales* employées par M. d'Ocagne dans l'étude que nous avons citée, les coordonnées cartésienne. Les

---

[1]) *Journal de Mathématiques Spéciales,* librairie Delagrave, 15 rue Soufflot, Paris. 1885, p. 33.

Voyez notre transformation par *transversales réciproques,* par *points réciproques* etc.

formules que nous allons faire connaître nous permettront, naturellement, de retrouver les résultats déjà connus; elles nous fournissent aussi quelques résultats nouveaux. Nous pensons qu'elles seront avantageusement consultées pour pousser plus à fond les recherches que provoquera certainement la transformation orthotangentielle, l'une des plus simples que l'on puisse imaginer, quand on fait correspondre une droite à une droite. Enfin, dans un dernier paragraphe, nous étendons à l'espace l'idée de cette remarquable transformation.

2. *Etablissement des principales formules intéressant la transformation orthotangentielle.* — Nous prenons la droite XY, *l'axe de la transformation,* pour axe des x, et pour axe des y une perpendiculaire quelconque à cette droite.

Considérons (fig. 1) une courbe U; la droite Δ, que nous supposons tangente à cette courbe, pourra être représentée par l'équation

$$my + x - \Theta = 0, \mid \Delta, \tag{1}$$

Θ désignant une fonction du paramètre variable m. L'équation de Δ' est donc

$$x - \frac{1}{m} y - \Theta = 0, \mid \Delta' \tag{2}$$

Cherchons maintenant les coordonnées des points de contact M, M'. En cherchant l'enveloppe de Δ, il faut prendre la différentielle du premier membre de l'équation (1), par rapport à m. Le calcul donne immédiatement

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= \Theta - m\Theta', \\ y_1 &= \Theta', \end{aligned}\right| M. \tag{3}$$

On trouve de même, pour les coordonnées de M',

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= \Theta + m\Theta' \\ y_2 &= m^2\Theta' \end{aligned}\right| M'. \tag{4}$$

De ces formules, on déduit

$$\left.\begin{aligned} dy_1 &= \Theta'' dm, \\ dx_1 &= m\Theta'' dm, \end{aligned}\right| \quad (5) \qquad \left.\begin{aligned} dy_2 &= (2\,\Theta' + m\Theta'')\, m dm, \\ dx_2 &= (2\,\Theta' + m\Theta'')\, dm\,; \end{aligned}\right| \quad (6)$$

et, aussi,

$$\left.\begin{aligned} d^2y_1 &= \Theta''' dm^2, \\ d^2x_1 &= -(\Theta''' + \Theta'')\, dm^2, \end{aligned}\right| \qquad (7)$$

$$\left.\begin{aligned} d^2y_2 &= 2\,\Theta' + 4\,m\Theta'' + m^2\Theta''')\, dm^2, \\ d^2x_2 &= (3\,\Theta'' + m\Theta''')\, dm^2. \end{aligned}\right| \qquad (8)$$

Ces formules donnent lieu à diverses conséquences que nous allons développer.

3. Construction, point par point, de l'orthotangentielle correspondant à une courbe donnée. — Les formules (3) et (4) donnent

$$x_1 + x_2 = 2\,\Theta.$$

Les points M, M' se projettent donc sur XY en P, P' à égale distance du point A; c'est, à la forme près, la propriété signalée par M. d'Ocagne (brochure p. 88). Cette remarque permet de trouver le point de contact de Δ' avec U'; en résumé, l'orthotangentielle, associée à une courbe donné U, se construit bien simplement, par tangentes et par points.

4. Détermination du centre de la courbure de la transformée. — La formule

$$\left.\pm\frac{1}{r} = \frac{dy\, d^2x - dx\, d^2y}{(dx^2 + dy^2)^{\frac{3}{2}}}\right| \qquad (A)$$

appliquée aux égalités (5), (6), (7) et (8) donne après calcul pour les rayons de courbure r_1, r_2 des courbes U, U', aux points M, M',

$$\left.\pm r_1 = \frac{\Theta''}{\cos^3\varphi}\right| \qquad (9)$$

$$\left.\pm r_2 = \frac{2\,\Theta + m\Theta''}{\cos^3\varphi}\right| \qquad (10)$$

égalités dans lesquelles φ correspond à la formule

$$tg\,\varphi = m \qquad (11)$$

et représente, par conséquent, l'angle de la semi-droite $A\Delta'$ avec XY.

Une difficulté se présente ici, difficulté postant sur l'ambiguité du signe qui affecte le premier membre de l'egalité (A).

Pour lever cette ambiguité, il est nécessaire de faire une convention sur le signe du rayon de courbure.

Si nous considérons la semi-normale positive, à la droite U, au point M, c'est-à-dire la semi-droite qui, par rapport à XY, est située dans la même région que la semi-droite oy (fig. 2) le rayon de courbure sera considéré comme positif si le mobile partant de M pour se diriger au centre de courbure ω, parcourt cette droite $M\omega$ dans le sens de la Semi-normale positive, il sera négatif, dans l'hypothèse contraire.

Par exemple, dans le cas qui correspond à la figure 2, en passant de M, au point voisin M_1, on a

$$dy_1 < 0, \quad dm > 0, \quad r_1 > 0;$$

la première des formules (5) prouve que Θ'' est négativ; on a donc

$$r_1 = -\frac{\Theta''}{\cos^3 \varphi}. \tag{12}$$

Si la courbe est disposée comme le montre la figure 3, en passant de M, au point voisin M_1 on a

$$dy_1 > 0, \quad dm > 0, \quad r_1 > 0;$$

on a donc $\Theta'' > 0$ et comme φ designe, dans le cas que nous examinons un angle obtus, la formule (12) donne bien encore r_1, en grandeur et en signe.

En poursuivant cette discussion, on aurait à considérer des courbes situées comme l'indique les figure (2) et (3), mais de l'autre côté de Δ; on doit alors pour observer la convention que nous avons faite, relativement au signe de r_1, ecrire que r_1 est négatif; on verifie sans peine que la formule (12) donne bien encore r_1, en grandeur et en signe.

En répétant la discussion précédente pour la formule (10) on trouve que, dans la convention où nous nous sommes placé, on a

$$r_2 = \frac{2\Theta' + m\Theta''}{\cos^3 \varphi}. \tag{13}$$

Pour obtenir une relation simple entre les rayons de courbure r_1, r_2, il est naturel d'éliminer Θ'' entre les égalités (12) et (13).

On obtient alors la relation

$$r_1 \sin \varphi + r_2 \cos \varphi = \frac{2\,\Theta'}{\cos^2 \varphi}.$$

D'ailleurs les égalités (3) et (4) donnent

$$y_1 + y_2 = \Theta' (1 + m^2) = \frac{\Theta'}{\cos^2 \varphi}.$$

On a donc, finalement,

$$r_1 \sin \varphi + r_2 \cos \varphi = 2\,(y_1 + y_2).$$

Cette égalité conduit facilement à l'élégante construction qu'a indiquée M. d'Ocagne pour obtenir le centre de courbure de la courbe transformée.

Construisons (fig. 4) le rectangle dont les côtés sont MA et $M'A$; les points M, M' se projettent sur XY, comme nous l'avons remarqué tout à l'heure, en des points P, P' equidistants de A; le quatrième sommet B du rectangle en question se trouve donc situé sur la perpendiculaire élevée en A, à XY. Projetons les centres des courbure ω, ω' sur AB en H, H', si l'on prend $BD = BC$, le point D sera le milieu de HH'. En effet, on a

$$AH = y_1 + r_1 \sin \varphi, \quad AH' = y_2 + r_2 \cos \varphi$$

et, par suite

$$AH + AH' = y_1 + y_2 + r_1 \sin \varphi + r_2 \cos \varphi = 3\,(y_1 + y_2).$$

Or

$$AD = 3\,AC = 3\,\frac{y_1 + y_2}{2},$$

on a donc

$$AH + AH' = 2\,AD. \tag{14}$$

Mais on peut arriver plus rapidement à cette remarquable propriété en raisonant à la manière suivante.

L'équation de $m\omega$ est

$$y - y_1 = m\,(x - x_1),$$

ou, en tenant compte des formules (3)

$$y = mx - m\Theta + \Theta'(1 + m^2).$$

En cherchant l'enveloppe de cette droite, on trouve pour les coordonnées X_1, Y_1 du point ω

$$\left.\begin{array}{l} X_1 = \Theta - m\Theta' - \Theta''(1 + m^2) \\ Y_1 = \Theta' - m\Theta''(1 + m^2) \end{array}\right| \omega. \qquad (15)$$

Un calcul analogue fait connaître les coordonnées X_2, Y_2 de ω', et l'on a

$$\left.\begin{array}{l} Y_2 = \Theta'(2 + 3m^2) + m\Theta''(1 + m^2) \\ X_2 = \Theta - m\Theta'(1 + 2m^2) - m^2\Theta''(1 + m^2) \end{array}\right| \omega'. \qquad (16)$$

Les égalités (15) et (16) donnent

$$Y_1 + Y_2 = 3\Theta'(1 + m^2),$$

et, par comparation avec (3) et (4),

$$Y_1 + Y_2 = 3(y_1 + y_2).$$

En observant alors que

$$AC = CB = BD = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

on a

$$AH + AH' = 2AD.$$

On retrouve ainsi l'égalité (14), de laquelle résulte la construction indiquée par M. d'Ocagne.

Voici maintenant quelques théorèmes généraux concernant la transformation orthotangentielle.

5. *Théorème. — A une courbe U de l'ordre m, et de la classe n, correspond une courbe V de l'ordre 2n + m et de la classe 2n.*

Le théorème relatif à la podaire du foyer, dans la parabole, prouve d'abord qu'à un point A correspond une parabole P_A, ayant A pour foyer et dont le sommet coïncide avec la projection de A sur l'axe XY. Il y a donc autant des tangentes issues, de A à V,

que de tangentes communes à P et à U; ainsi, la classe de V est égale à $2n$.

Pour démontrer que l'ordre de V est égal à $2n+m$ on peut raisonner de diverses façons; nous en indequerons deux, l'un et l'autre très simples.

Soit M un point commun à V et à une droite quelconque Δ; cherchons combien il existe, sur V, de points tels que n.

A cet effet observons qu'au point M correspond une parabole P_M remplissant les conditions suivants: 1° elle est tangente à Δ', droite transformé de Δ, 2° à la courbe U, 3° à l'axe XY, 4° à la droite de l'infini au point où elle est rencontrée par les perpendiculaires à XY. On peut donc considérer P_M comme tangente à quatre droites et à la courbe U. Les caractéristiques μ, ν d'un réseau de coniques tangentes à quatre droites sont: $\mu = 2$, $\nu = 1$; or l'on sait [1]) que, dans un pareil système il y a

$$n\mu + m\nu$$

coniques du réseau tangentes à une courbe U, d'ordre m et de la classe n. Il y a donc, en résumé, $2n+m$ paraboles telles que P_M et, par conséquent $2n+m$ points communs à V et á Δ. En d'autres termes, l'ordre de V est égal a $2n+m$.

Le raisonnement que nous venons d'exposer est très général et on l'applique avec succés dans un grand nombre de cas analogues; il offre seulement l'inconvenient de prendre, pour point d'appui, le théorème de Chasles, rappelé plus haut. Voici, lorsqu'on veut éviter l'emploi de ce théorème, une autre demonstration.

Cherchons le nombre de points qui sont communs à V et à l'axe XY.

A une droite δ tangente à U et perpendiculaire à XY au point K, correspond, pour V, la droite XY; de plus, le point de contact est le point K lui-même (§ 3). Il y a n droites telles que δ; il y a donc déjà $2n$ points communs à V et à XY. D'autre part V passe par les points communs [2]) à U et XY (§ 3); ces points

---

[1]) Chasles, Comptes rendus de l'Académie des Sciences.

[2]) En ces points, les courbes U, V se coupent orthogonalement. C'est une remarque évidente. Il y en a plusieurs autres que le lecteur fera de lui — même; ainsi: 1° à un point d'inflexion de U, correspond, dans U, un point d'inflexion; 2° à un point de rebroussement de U, correspond aussi un point de rebroussement de V.

Fig. 1.

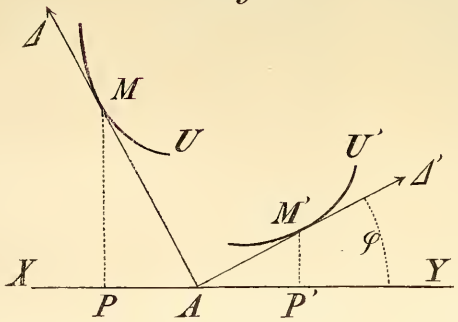


Fig. 2.

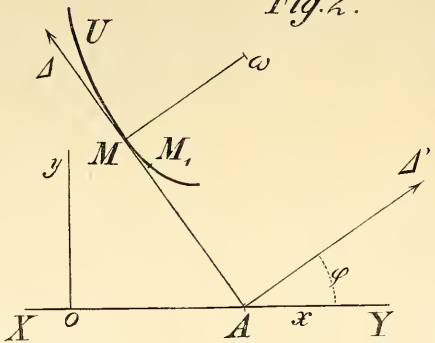


Fig. 3.

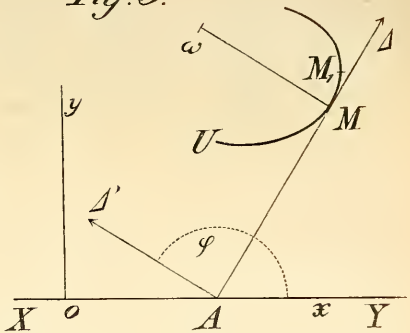


Fig. 4.

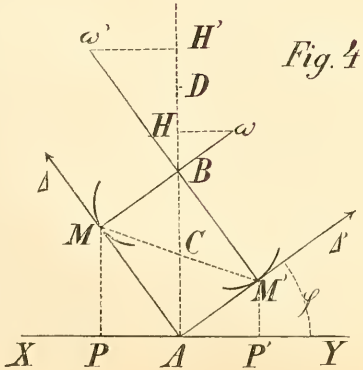


Fig. 5.

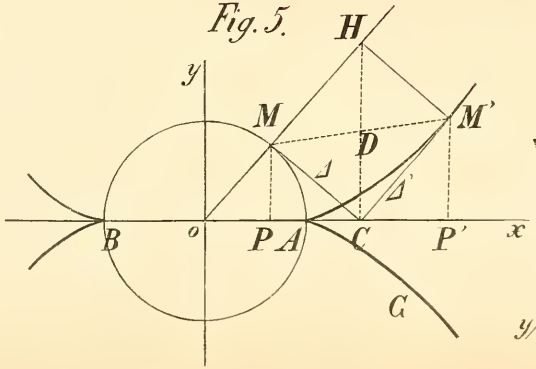
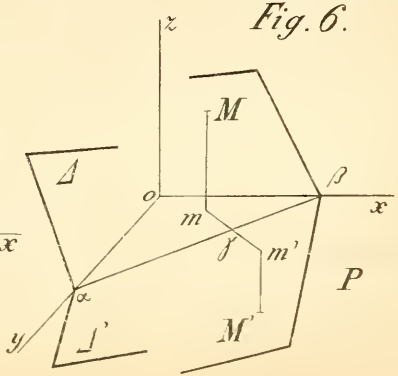


Fig. 6.



sont en nombre m; il y a donc, finalement, $2n+m$ points communs à XY et à V. D'ailleurs, la propriété signalée au paragraphe (3), propriété que nous venons d'invoquer à deux reprises differents dans la démonstration que nous développons, prouve qu'il n'existe aucun autre point commun à XY et à V, à distance finie ou infinie. Concluons donc que l'ordre de V est égal à $2n+m$, résultat conforme à celui que nous avait donné le théorème de Chasles.

6. *Remarque.* — En appliquant le théorème précédent, il faut bien observer que les nombres qu'il fournit sont susceptibles d'abaissement dans certains cas particuliers.

Ainsi, comme l'a d'ailleurs fait remarquer M. d'Ocagne,[1]) si U est p fois tangente, soit à la droite de l'infini, soit a l'axe XY, la classe de V est abaissée de p unités.

L'équation de Δ étant prise sous la forme

$$xf_1(t)+yf_2(t)+zf_3(t)=0,$$

celle de Δ' sera

$$xf_1(t)f_2(t)-yf_1^2(t)+f_2(t)f_3(t)=0.$$

Cette équation est, *en général*, du degré $2n$ par rapport à t, si l'autre est supposée du degré n. Mais si f_1 et f_2 admettent le facteur commun $(t-\alpha)^p$, l'équation de Δ' s'abaisse de p unités. Cette conclusion subsiste, quand on suppose que f_2 et f_3 ont $(t-\alpha)^p$ pour facteur commun. Dans le premier cas, Δ est p fois tangente à la droite de l'infini; elle est, au contraire, p fois tangente à l'axe XY, dans la seconde hypothèse.

7. *Des aires dans la transformation orthotangentielle.* — Prenons pour origine un point quelconque O de l'axe XY, et proposons nous d'évaluer les aires Σ_1, Σ_2 des secteurs ayant ce point pour sommet et correspondant, respectivement à U et à sa transformée V.

De la formule

$$\frac{y}{x}=tg\,\omega,$$

on déduit

[1]) loc. cit., p. 89.; les remarques présentes sont énoncées sans démonstration.

$$\frac{xdy - ydx}{x^2} = \frac{d\omega}{\cos^2 \omega},$$

ou

$$\rho^2 d\omega = 2\, d\Sigma_1 = x_1 dy_1 - y_1 dx_1.$$

Les formules (3) et (5) donnent

$$2\, d\Sigma_1 = (\Theta - m\Theta')\,\Theta'' dm + m\Theta'\Theta'' dm$$

ou

$$\Sigma_1 = \frac{1}{2}\int \Theta\Theta'' dm. \qquad (17)$$

On a, de même,

$$2\, d\Sigma_2 = x_2 dy_2 - y_2 dx_2,$$

ou

$$\Sigma_2 = \frac{1}{2}\int m\Theta\,(2\,\Theta' + m\Theta'')\, dm. \qquad (18)$$

Ces formules 17 et 18 ramènent le calcul de Σ_1 et Σ_2 à des quadratures.

En particulier, toutes les fois que Θ sera une fonction entière de m, ou le quotient de deux fonctions entières décomposables en fractions simples, on pourra trouver, par les fonctions élémentaires les aires Σ_1 et Σ_2.

Cette remarque, toute évident qu'elle soit, nous conduit à une conséquence importante relativement aux courbes transformées des unicursales.

Soit

$$f(x, y, z) = 0$$

l'équation de U; une tangente au point x, y, z est représentée par

$$Xf_x' + Yf_y' + Zf_z' = 0.$$

Mais si U est une courbe unicursale, comme nous le supposons, cette équation pourra se mettre sous la forme

$$Xf_1(t) + Yf_2(t) + Zf_3(t) = 0$$

f_1, f_2, f_3 représentant des fonctions entières de t.

Identifions cette équation avec

$$Y = mX + \Theta,$$

nous avons

$$m = -\frac{f_1(t)}{f_2(t)}, \quad \Theta = -\frac{f_3(t)}{f_2(t)}.$$

De ces égalités nous déduisons dm, Θ, Θ', Θ'' etc., en fonction de t et les formules (17) et (18) permettront de calculer Σ_1 et Σ_2 par des intégrales élémentaires.

8. *Application à une courbe remarquable.* — Avant d'aller plus loin dans cette étude, nous voulons montrer, sur un exemple, l'application des formules précédentes et des propriétés générales signalées jusqu'ici.

Prenons un cercle Δ et un diamètre fixe AB; une tangente à Δ rencontre AB en C; la droite Δ' elevée en C, perpendiculairement à Δ enveloppe une certaine courbe G. C'est une des courbes remarquables *dérivées du cercle*; tels sont par exemple, les hypocycloides; il n'est donc pas sans intérêt de signaler ici quelquesunes de ses propriétés.

1°. La courbe G (fig. 5) se construit, point par point, en observant que le point M, et son correspondant M', se projettent sur AB en deux points P, P', symétriques par rapport à C.

2°. G est une courbe de la quatrième classe et du sixième ordre; les formules (4) prouvent que les coordonnées d'un point de G peuvent être représentées par

$$x = R\frac{1 + \sin^2\varphi}{\cos\varphi}, \quad y = R\frac{\sin^3\varphi}{\cos^2\varphi}$$

ou, dans une autre notation [1])

$$\sin\varphi = \frac{2t}{1+t^2}, \quad \cos\varphi = \frac{1-t^2}{1+t^2}.$$

$$x = R\frac{1 + t^4 + 6t^2}{1 - t^4}, \quad y = R\frac{8t^3}{(1-t^2)^2(1+t^2)}.$$

La formule (2) donne l'équation générale des tangentes

$$2t(1-t^2)x - y(1-t^2)^2 = 2Rt(1+t^2).$$

---

[1]) en posant, comme l'on sait.

3°. En appliquant le théorème demontré plus haut relativement au centre de courbure, on voit que celui qui est relatif au point M' s'obtiendra en cherchant l'intersection de la normale en M' avec une parallèle à AB distante de cette droite d'une longueur égal à 6 CD.

4°. L'aire d'un secteur tel que AOM' s'obtient bien facilement.

Nous avons, dans le cas présent,

$$m = t\varphi, \quad \Theta = \frac{R}{\cos\varphi}$$

$$dm = \frac{d\varphi}{\cos^2\varphi}, \quad d\Theta = \frac{R\sin\varphi}{\cos^2\varphi}\, d\varphi$$

et, par conséquent

$$\Theta' = \frac{d\Theta}{dm} = R\sin\varphi, \quad \Theta'' = \frac{d\Theta'}{dm} = \frac{\frac{d\Theta'}{d\varphi}}{\frac{dm}{d\varphi}} = R\cos^3\varphi.$$

La formule (18) donne donc

$$\Sigma_2 = \frac{1}{2} R^2 \int_0^\varphi \frac{\sin^2\varphi}{\cos^2\varphi}(2 + \cos^2\varphi)\, d\varphi$$

ou, après calcul

$$\Sigma_3 = \frac{R^2}{8}(tg\,\varphi - \sin 2\,\varphi - 6\,\varphi).$$

5°. Enfin G est une courbe rectifiable par les transcendantes élémentaires; c'est le que nous allons établir dans le paragraphe suivant.

9. Rectification des courbes dans la transformation orthotangentielle.

Soient $d\sigma_1$, $d\sigma_2$ les différentielles des arcs des courbes U et V aux points correspondants M, M'; nous avons, pour les déterminer, les formules

$$d\sigma_1^2 = \Theta''^2(1 + m^2)\, dm^2,$$
$$d\sigma_2^2 = (2\,\Theta' + m\Theta'')^2(1 + m^2)\, dm^2.$$

Appliquons cette dernière formule à la courbe G, considérée dans le paragraphe précédent.

Nous avons, pour la courbe G

$$\sigma_2 = R\int_0^{\varphi} \sin\varphi\,(2+\cos^2\varphi)\sqrt{1+tg^2\varphi}\,\frac{d\varphi}{\cos^2\varphi},$$

ou

$$\sigma_2 = 2R\int_0^{\varphi}\frac{d\varphi}{\cos^3\varphi} + R\int_0^{\varphi}\frac{\sin\varphi}{\cos\varphi}\,d\varphi$$

ou, finalement,

$$\sigma_2 = 2R\left[\frac{\sin\varphi}{2\cos^2\varphi} + L\,.\,tg\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\varphi}{2}\right)\right] - RL\cos\varphi.$$

On peut encore écrire la valeur de σ_2 sous la forme un peu plus simple

$$\sigma_2 = R\left[\frac{\sin\varphi}{\cos^2\varphi} + L\frac{1+\sin\varphi}{(1-\sin\varphi)\cos\varphi}\right].$$

10. Transformation orthotangentielle dans l'espace. — Prenons une surface S et un plan de réference P; pour transformer S, nous considérons un plan tangent Δ, à cette surface; Δ rencontre P suivant une droite δ; si, par δ, on mème un plan P' perpendiculaire à P, ce plan P' enveloppe une surface S'; nous dirons que S' est la transformée orthotangentielle de S.

Sans nous étendre sur cette transformation, nous ferons observer seulement, en terminant cette Note qu'elle est la correspondance remarquable des points de contact des plans associés P, P'. Prenons le plan de réference pour plan yox; l'équation de Δ peut toujours se représenter par

$$z = mx + \mu y + \Theta, \qquad (\Delta)$$

Θ désignant une fonction des paramètres m, μ; quant à ces paramètres, ils designent deux variables indépendantes.

Cherchons d'abord les coordonnées (x_1, y_1, z_1) de M_1 point de contact de Δ avec S.

A cet effet différentions (P) successivement par rapport à m et à μ; nous avons alors

$$\left.\begin{aligned} x_1 + \Theta'_m &= 0,\\ y_1 + \Theta'_\mu &= 0,\\ z_1 + m\,\Theta'_m + \mu\Theta'_\mu - \Theta &= 0.\end{aligned}\right\} \qquad (M)$$

D'autre part le plan Δ' associé de Δ est representé par

$$(m^2 + \mu^2)\, z = mx + \mu y + \Theta. \qquad (\Delta')$$

Différentions cette équation, successivement, par rapport à m et à μ; en désignant par M' le point de contact de Δ' avec S', et par x_2, y_2, z_2 ses coordonnées; nous avons d'abord

$$\left.\begin{aligned} 2\, mz_2 &= x_2 + \Theta'_m, \\ 2\, \mu z_2 &= y_2 + \Theta'_\mu, \end{aligned}\right| \qquad (1)$$

et, par suite,

$$\frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = \frac{\mu}{m}.$$

D'après cela, nous voyons que
la droite qui joint deux points associés, dans la transformation orthotangentielle, se projette sur le plan de reférence suivant une droite perpendiculaire à la trace $\alpha\beta$ des plans associés.

Cherchons maintenant comment sont disposés, relativement à $\alpha\beta$, les projections m, m' des points M, M' sur le plan P (fig. 6).

Les égalités (1) et la relation

$$(m^2 + \mu^2)\, z_2 = mx_2 + \mu y_2 + \Theta,$$

donnent

$$\left.\begin{aligned} x_2\,(m^2 + \mu^2) &= (m^2 - \mu^2)\,\Theta_m' + 2\, m\mu\Theta_\mu' - 2\, m\Theta, \\ y_2\,(m^2 + \mu^2) &= 2\, m\mu\Theta_\mu' + (\mu^2 - m^2)\,\Theta_\mu' - 2\, \mu\Theta, \\ z_2\,(m^2 + \mu^2) &= m\Theta_m' + \mu\Theta_\mu' - \Theta. \end{aligned}\right| \qquad (M')$$

L'équation de mm' étant

$$y - y_1 = \frac{\mu}{m}(x - x_1),$$

en cherchant son intersection γ, avec $\alpha\beta$, on trouve, pour déterminer l'abcisse de γ,

$$\xi\,(m^2 + \mu^2) = \mu m\Theta_\mu' - \mu^2\Theta_m' - m\Theta.$$

D'ailleurs, les formules *(M)*, *(M')*, donnent

$$(x_1 + x_2)\,(m^2 + \mu^2) = 2\, \mu m\Theta_\mu' - 2\, \mu^2\Theta_m' - 2\, m\Theta;$$

nous avons donc, finalement,

$$2\,\xi = x_1 + x_2$$

et nous pouvons dire:

dans la transformation orthotangentielle, deux points associés se projettent sur le plan de réference suivant deux points symétriquement placés par rapport à la trace commune des plans correspondants, sur ce plan.

Il va, sans dire, que l'angle $M\gamma M'$ est droit; la correspondance des points M, M' s'obtient donc par une loi très simple, conséquence du théorème que nous venons de démontrer, et qu'il est inutile de formule d'une façon plus explicite. Si nous ne nous trompons, cette transformation, étudiée plus à fond, conduira à des résultats simples concernant les surfaces S', ainsi associées à certaines surfaces S, déjà connues.

23.

Neue Transformation einer homogenen quadratischen Form von n Variablen in die Summe von n Quadraten.

Vorgetragen von Prof. Dr. **F. J. Studnička**, am 22. Juni 1888.

Bei der Feststellung von Criterien, nach welchen über das Vorhandensein eines Maximums oder Minimums irgend einer Function u der n Variablen

$$x_1,\ x_2,\ x_3,\ \ldots,\ x_n,$$

also allgemein von

$$u = f(x_1,\ x_2,\ x_3,\ \ldots,\ x_n)$$

entschieden wird, ist es bekanntlich nothwendig, die homogene quadratische Form

$$V \equiv \Sigma_i \Sigma_j f_{ij}\, \alpha_i\, \alpha_j\,,$$

wo der Kürze halber das Symbol

$$f_{ij} = \frac{\partial^2 f}{\partial x_i\, \partial x_j}$$

verwendet erscheint, in eine Summe von n Quadraten, nämlich in

$$V \equiv \sum_{k=1}^{n} \varepsilon_k X_k^2$$

zu verwandeln, wobei der Ausdruck X_k linear wird; die Qualität der Coefficienten ε_k entscheidet dann über das Zeichen von V, mögen nun die Incremente α_i, α_j positiv oder negativ sein. Man erhält nämlich

$$\varepsilon_k = \frac{H_k}{H_{k-1}}, \; H_0 = 1, \tag{1}$$

wenn die Bezeichnung eingeführt wird

$$H_k = \Sigma \pm f_{11} f_{22} f_{33} \cdots f_{kk}, \tag{2}$$

so dass also H_k eine Hesse'sche Determinante k-ten Grades bezeichnet, worauf geschlossen wird, dass

$$\begin{aligned} &V > 0 \text{ ist, wenn } H_k > 0, \; (k = 1, 2, 3, \ldots, n) \\ &V < 0 \quad \text{„} \quad \text{„} \quad H_{2k-1} < 0, \; H_{2k} > 0. \end{aligned} \tag{3}$$

Diese einfache Regel wurde von mir in den Sitzungsb. der k. b. Ges. der Wiss. vom 16. März 1868 unter dem Titel „Über die Anwendung der Hesse'schen Determinanten in der Theorie der Maxima und Minima von Functionen mehrerer unabhängiger Variablen" entwickelt, worauf noch in demselben Jahre und zwar am 17. December eine neue Ableitung derselben in den Sitzungb. der math.-naturw. Klasse der kais. Akad. der Wiss. in Wien (Bd. 58, pag. 1063) unter dem Titel „Über die Kriterien zur Unterscheidung der Maxima und Minima von Functionen mehrerer Veränderlicher" durch Dr. O. Stolz erfolgte. Eine weitere Darstellung dieser Regel lieferte im J. 1871 Buchwald in dem „Tidsskrift for Mathematik", ja noch im J. 1881 findet man in den Sitzungsb. der k. Akad. in Wien (Bd. 83, pag. 1092) dieselbe Regel als etwas Neues dargestellt und zwar von Fr. Haluschka aus Prag in der Abh. „Ein Beitrag zur Theorie der Maxima und Minima von Functionen".

An einer mehrfachen Erfindung der durch die Bedingungen (3) ausgedrückten Regel hat es also nicht gefehlt; wichtiger jedoch scheint hiebei die Ableitung der Formel (1) zu sein, weil sich daraus die Folgerungen (3) dann sehr einfach ergeben.

Was nun die Formel (1) betrifft, so kann man dieselbe entweder inductiv oder deductiv ableiten, wie dies z. B. in Serret's bekanntem Werke „Höhere Algebra" und zwar im Art. 192 und 253 geschehen ist. Der erstere Weg ist jedoch sehr schleppend, wenn man stricte bis zur Formel (1) gelangen will, der letztere Weg hingegen zwar sehr elegant, aber voll von Voraussetzungen, wie denn überhaupt sich mathematische Beweise resp. Ableitungen unter Verwendung höher gestellter Begriffe — hier Invarianten — und Theoreme kürzer gestalten.

Im Nachfolgenden soll ein kurzer und bequemer Mittelweg gezeigt werden, wie man ohne grosse Vorbereitungen zu demselben Ziele kommen kann. Zu dem Zwecke setzen wir allgemein

$$\begin{aligned} V \equiv a_{11}x_1^2 + 2a_{12}x_1x_2 + a_{22}x_2^2 + 2a_{13}x_1x_3 + \ldots \\ + 2a_{1n}x_1x_n + 2a_{2n}x_2x_n + \ldots + a_{nn}x_n^2 \end{aligned} \tag{4}$$

und nehmen für die linearen Ausdrücke X_k folgende Formen an

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n\,, \\ b_{22}X_2 &= \qquad\quad b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + \ldots + b_{2n}x_n\,, \\ c_{33}X_3 &= \qquad\qquad\quad c_{33}x_3 + \ldots + c_{3n}x_n\,, \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ l_{nn}X_n &= \qquad\qquad\qquad\qquad\quad l_{nn}x_n\,, \end{aligned} \tag{5}$$

wobei die durch b_{22}, c_{33}, d_{44}, ... l_{nn} bezeichneten Coefficienten erst zu bestimmen sind, indem sie die durch ε_k dargestellten Grössen der Formel (1) vertreten.

In Folge dessen erhalten wir also zunächst

$$V \equiv a_{11}X_1^2 + b_{22}X_2^2 + c_{33}X_3^2 + \ldots + l_{nn}X_n^2\,. \tag{6}$$

Da nun die einzelnen X_k nur die Variable x_n ausnahmslos enthalten, so wollen wir die Gleichung (6) partiell nach x_n deriviren, wodurch wir erhalten

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}\frac{\partial V}{\partial x_n} &\equiv a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + a_{3n}x_3 + \ldots + a_{nn}x_n \\ &= a_{11}X_1\frac{\partial X_1}{\partial x_n} + b_{22}X_2\frac{\partial X_2}{\partial x_n} + c_{33}X_3\frac{\partial X_3}{\partial x_n} + \ldots + l_{nn}X_n\,, \end{aligned}$$

oder wenn wir rechter Hand die betreffenden Werthe einführen

$$
\begin{aligned}
& a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + a_{3n}x_3 + \ldots + a_{nn}x_n \\
= & (a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n)\frac{a_{1n}}{a_{11}} \\
& + (b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + \ldots + b_{2n}x_n)\frac{b_{2n}}{b_{22}} \\
& + (c_{33}x_3 + \ldots + c_{3n}x_n)\frac{c_{3n}}{c_{33}} \\
& \ldots\ldots\ldots \\
& + l_{nn}x_n .
\end{aligned}
$$

Die Variablen x_k sind aber sämmtlich von einander unabhängig, also besteht diese letzte Gleichheit nur unter der Bedingung, dass die beiderseitigen Coefficienten der einzelnen x_k einander gleich sind, dass also

$$
\begin{aligned}
a_{2n} &= \frac{a_{12}a_{1n}}{a_{11}} + b_{2n}, \\
a_{3n} &= \frac{a_{13}a_{1n}}{a_{11}} + \frac{b_{23}b_{2n}}{b_{22}} + c_{3n}, \\
a_{4n} &= \frac{a_{14}a_{1n}}{a_{11}} + \frac{b_{24}b_{2n}}{b_{22}} + \frac{c_{34}c_{3n}}{c_{33}} + d_{4n}, \\
& \ldots\ldots\ldots\ldots \\
a_{nn} &= \frac{a_{1n}^2}{a_{11}} + \frac{b_{2n}^2}{b_{22}} + \frac{c_{3n}^2}{c_{33}} + \ldots + l_{nn}.
\end{aligned}
$$

Aus der ersten Relation folgt sofort, wenn darin $n = 2$ gesetzt wird,

$$
b_{22} = \frac{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}{a_{11}} = \frac{(a_{11}a_{22})}{a_{11}}, \tag{7}
$$

falls Binet's einfache Determinantenbezeichnung

$$
(a_{11}a_{22}) \equiv \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}
$$

verwendet wird, natürlich unter der Voraussetzung, dass

$$
a_{ij} = a_{ji},
$$

was auch von den weiteren Elementen analog zu gelten hat.

Ebenso folgt aus der zweiten Relation zunächst

$$\frac{a_{11}a_{3n} - a_{13}a_{1n}}{a_{11}} - \frac{b_{23}b_{2n}}{b_{22}} = c_{3n},$$

und wenn $n = 3$ gesetzt und Formel (7) entsprechend beigezogen wird,

$$b_{33} - \frac{b_{23}^2}{b_{22}} \equiv \frac{(b_{22}\, b_{33})}{b_{22}} = c_{33}. \tag{8}$$

Aehnlich findet man aus der dritten Relation, falls $n = 4$ angenommen wird, zuerst

$$a_{44} - \frac{a_{14}^2}{a_{11}} - \frac{b_{24}^2}{b_{22}} - \frac{c_{34}^2}{c_{33}} = d_{44},$$

dann unter analoger Verwendung der Formeln (7) und (8) zunächst

$$b_{44} - \frac{b_{24}^2}{b_{22}} - \frac{c_{34}^2}{c_{33}} = d_{44}$$

und daher schliesslich

$$c_{44} - \frac{c_{34}^2}{c_{33}} \equiv \frac{(c_{33}\, c_{44})}{c_{33}} = d_{44}. \tag{9}$$

Dass man auf dieselbe Weise weiter fände

$$\frac{(d_{44}d_{55})}{d_{44}} = e_{55}, \tag{10}$$

. . . . . .

$$\frac{(k_{n-1,\, n-1}\, k_{nn})}{k_{n-1,\, n-1}} = l_{nn}, \tag{11}$$

geht aus dem eben dreimal durchgeführten gleichen Vorgange deutlich hervor.

Würden wir also die erhaltenen Formeln (7)—(11) verwenden, so würde Formel (6) ergeben

$$V \equiv a_{11}X_1^2 + \frac{(a_{11}a_{22})}{a_{11}} X_2^2 + \frac{(b_{22}b_{33})}{b_{22}} X_3^2 + \frac{(c_{33}c_{44})}{c_{33}} X_4^2 + \ldots$$

wo also der letzte Coefficient l_{nn} nicht mehr vorkommt.

Um jedoch auch noch diese Coefficienten sämmtlich durch a_{ij} auszudrücken, müssen wir sie der Reihe nach transformiren.

Nennen wir die symmetrische Determinante

$$\Sigma \pm a_{11} a_{22} a_{33} \ldots a_{kk} = H_k,$$

so ergibt sich nach Formel (7) sofort

$$b_{22} = \frac{H_2}{a_{11}}. \tag{12}$$

Um auch den Zähler der Formel (8), nämlich

$$(b_{22} b_{33}) = \begin{vmatrix} b_{22} & b_{23} \\ b_{32} & b_{33} \end{vmatrix}$$

durch H auszudrücken, transformiren wir die symmetrische Determinante

$$H_3 = \begin{vmatrix} a_{11}, & a_{12}, & a_{13} \\ \cdot & a_{22}, & a_{23} \\ \cdot & \cdot & a_{33} \end{vmatrix}$$

nach bekannter Regel*) in die gleichfalls symmetrische Form

$$H_3 = a_{11} \begin{vmatrix} \dfrac{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}{a_{11}}, & \dfrac{a_{11}a_{23} - a_{12}a_{13}}{a_{11}} \\ \cdot\ , & \dfrac{a_{11}a_{33} - a_{13}^2}{a_{11}} \end{vmatrix} = a_{11}\,(b_{23} b_{33}),$$

worauf wir erhalten

$$(b_{22}\, b_{23}) = \frac{H_3}{a_{11}}$$

daher unter Beiziehung der Formel (12)

$$\frac{(b_{22}\, b_{33})}{b_{22}} = \frac{H_3}{H_2} = c_{33}. \tag{13}$$

Ebenso folgt aus der Annahme

---

*) Siehe Studnička „Uiber eine neue Determinantentransformation", Sitzungsb. der k. b. Ges. d. Wiss. vom 28. Nov. 1879.

$$H_4 = \begin{vmatrix} a_{11}, & a_{12}, & a_{13}, & a_{14} \\ \cdot, & a_{22}, & a_{23}, & a_{24} \\ \cdot, & \cdot, & a_{33}, & a_{34} \\ \cdot, & \cdot, & \cdot, & a_{44} \end{vmatrix}$$

durch die citirte Transformation dieser symmetrischen Determinante vierten Grades zunächst

$$H_4 = a_{11} \begin{vmatrix} \dfrac{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}{a_{11}}, & \dfrac{a_{11}a_{23} - a_{12}a_{13}}{a_{11}}, & \dfrac{a_{11}a_{24} - a_{12}a_{14}}{a_{11}} \\ \cdot, & \dfrac{a_{11}a_{33} - a_{13}^2}{a_{11}}, & \dfrac{a_{11}a_{34} - a_{13}a_{14}}{a_{11}} \\ \cdot, & \cdot, & \dfrac{a_{11}a_{44} - a_{14}^2}{a_{11}} \end{vmatrix}$$

oder unter Verwendung der bekannten Grössen b_{ij}

$$H_4 = a_{11} \begin{vmatrix} b_{22}, & b_{23}, & b_{24} \\ \cdot, & b_{32}, & b_{34} \\ \cdot, & \cdot, & b_{44} \end{vmatrix};$$

eine nochmalige Transformation derselben Art liefert dann

$$H_4 = a_{11}b_{22} \begin{vmatrix} \dfrac{b_{22}b_{33} - b_{23}^2}{b_{22}}, & \dfrac{b_{22}b_{34} - b_{23}b_{24}}{b_{22}} \\ \cdot, & \dfrac{b_{22}b_{44} - b_{24}^2}{b_{22}} \end{vmatrix},$$

oder wenn wir Formel (13) entsprechend ausnützen,

$$H_4 = a_{11}b_{22} \begin{vmatrix} c_{33}, & c_{34} \\ \cdot, & c_{44} \end{vmatrix},$$

woraus der Formel (12) gemäss folgt

$$(c_{33}c_{34}) = \frac{H_4}{H_2},$$

also wenn noch die Formel (13) beigezogen wird, endlich

$$\frac{(c_{33}c_{44})}{c_{33}} = \frac{H_4}{H_3} = d_{44}. \tag{14}$$

Vergleicht man die bisherigen Ergebnisse des durch gleichen Vorgang gekennzeichneten Verfahrens, so sieht man ohne Mühe ein, dass sich auf ähnliche Weise ergeben müsste

$$e_{55} = \frac{H_5}{H_4}, \ldots, l_{nn} = \frac{H_n}{H_{n-1}}. \tag{15}$$

Als Gesammtresultat erhält man daher, wenn die aus den Formeln (12)—(15) sich ergebenden Werthe der Coefficienten

$$b_{22}, \; c_{33}, \; d_{44}, \ldots, \; l_{nn}$$

in die Formel (6) eingesetzt werden, schliesslich

$$V \equiv a_{11} X_1^2 + \frac{H_2}{a_{11}} X_2^2 + \frac{H_3}{H_2} X_3^2 + \ldots + \frac{H_n}{H_{n-1}} X_n^2,$$

was sich einheitlich auch durch

$$V \equiv \sum_{k=1}^{n} \frac{H_k}{H_{k-1}} X_k^2, \; H_0 = 1 \tag{16}$$

darstellen lässt und die Formel (1) somit verificirt.

Anmerkung.

Noch einfacher gestaltet sich unsere Transformation, wenn wir eine passendere Bezeichnung der mit verschiedenen Buchstaben ausgedrückten Coefficienten einführen.

Setzen wir nämlich

$$V \equiv a_{11}^{(1)} x_1^2 + 2a_{12}^{(1)} x_1 x_2 + a_{22}^{(1)} x_2^2 + 2a_{13}^{(1)} x_1 x_3 + \ldots + a_{nn}^{(1)} x_n^2, \tag{1}$$

wobei also $a_{ij}^{(1)}$ die ursprünglichen Coëfficienten der quadratischen Form V bezeichnet; konstruiren wir ferner die Beziehungen

$$a_{ij}^{(k+1)} = \frac{1}{a_{kk}^{(k)}} \begin{vmatrix} a_{kk}^{(k)}, & a_{ik}^{(k)} \\ a_{kj}^{(k)}, & a_{ij}^{(k)} \end{vmatrix}, \; (k = 1, 2, 3 \ldots), \tag{2}$$

dann mit Hilfe dieser Grössen die linearen Ausdrücke

$$a_{ii}^{(i)} X_i = \sum_{k=i}^{n} a_{ik}^{(i)} x_k, \quad (i = 1, 2, 3 \ldots), \tag{3}$$

so erhalten wir schliesslich die verlangte Formel

$$V \equiv \sum_{k=1}^{n} a_{kk}^{(k)} X_k^2. \tag{4}$$

Um nun die hier auftretenden nach Formel (2) zusammengesetzten Coefficienten durch die ursprünglichen, aus Form (1) sich ergebenden Werthe zu bestimmen, wenden wir unsere früher angeführte Transformationsformel wiederholt bei der symmetrischen Determinante $n$ten Grades H_n an, so dass wir unter Verwendung der Formel (2) erhalten aus

$$H_n = \begin{vmatrix} a_{11}^{(1)}, & a_{12}^{(1)}, & \ldots, & a_{1n}^{(1)} \\ a_{21}^{(1)}, & a_{22}^{(1)}, & \ldots, & a_{2n}^{(1)} \\ \vdots & & & \\ a_{n1}^{(1)}, & a_{n2}^{(1)}, & \ldots, & a_{nn}^{(1)} \end{vmatrix}$$

zuvörderst

$$H_n = a_{11}^{(1)} \begin{vmatrix} a_{22}^{(2)}, & a_{23}^{(2)}, & \ldots, & a_{2n}^{(2)} \\ a_{32}^{(2)}, & a_{33}^{(2)}, & \ldots, & a_{3n}^{(2)} \\ \vdots & & & \\ a_{n2}^{(2)}, & a_{n3}^{(2)}, & \ldots, & a_{nn}^{(2)} \end{vmatrix},$$

dann durch denselben Vorgang

$$H_n = a_{11}^{(1)} a_{22}^{(2)} \begin{vmatrix} a_{33}^{(3)}, & a_{34}^{(3)}, & \ldots, & a_{3n}^{(3)} \\ a_{43}^{(3)}, & a_{44}^{(3)}, & \ldots, & a_{4n}^{(3)} \\ \vdots & & & \\ a_{n3}^{(3)}, & a_{n4}^{(3)}, & \ldots, & a_{nn}^{(3)} \end{vmatrix}$$

ebenso weiterhin

$$H_n = a_{11}^{(1)} a_{22}^{(2)} a_{33}^{(3)} \begin{vmatrix} a_{44}^{(4)}, & a_{45}^{(4)}, & \ldots, & a_{4n}^{(4)} \\ a_{54}^{(4)}, & a_{55}^{(4)}, & \ldots, & a_{5n}^{(4)} \\ \vdots & & & \\ a_{n4}^{(4)}, & a_{n5}^{(4)}, & \ldots, & a_{nn}^{(4)} \end{vmatrix}$$

. . . . . .

und daher endlich

$$H_n = a_{11}^{(1)} a_{22}^{(2)} a_{33}^{(3)} a_{44}^{(4)} \ldots a_{nn}^{(n)} = \prod_{k=1}^{n} a_{kk}^{(k)} \tag{5}$$

Da nun, wie leicht zu entnehmen ist, durch Verbindung der beiden Formeln, die aus (5) folgen, nämlich

$$H_k = a_{11}^{(1)} a_{12}^{(2)} a_{33}^{(3)} \ldots a_{k-1,\,k-1}^{(k-1)} a_{kk}^{(k)}$$
$$H_{k-1} = a_{11}^{(1)} a_{22}^{(2)} a_{33}^{(3)} \ldots a_{k-1,\,k-1}^{(k-1)}$$

sich die gesuchte Formel

$$a_{kk}^{(k)} = \frac{H_k}{H_{k-1}}$$

sofort ergibt, so erhalten wir, diesen Werth in Formel (4) einsetzend schliesslich

$$V = \sum_{k=1}^{n} \frac{H_k}{H_{k-1}} X_k^2, \; (H_0 = 1),$$

in derselben Fassung, wie früher.

24.

Zur Theorie der ebenen und Raumcurven. Die Curven C^{2n}, C^{2n+1} vom Maximalgeschlecht [bezw. $(n-1)^2$, $n(n-1)$] mit Doppelpuncten.

Von Prof. **Karl Küpper.** Vorgelegt in der Sitzung am 22. Juni 1888.

In den Sitzungsberichten dieser Gesellschaft (Jahr 1887) habe ich die Definition dieser Curven von der $2n^{\text{ten}}$ und $2n+1^{\text{ten}}$ Ordnung aufgestellt, und gezeigt, wie solche projectivisch erzeugt werden können. Aus Nachstehendem wird unter Anderem erhellen, auf welche Weise diese Curven sämmtlich construirbar sind.

1. Die C^{2n} vom Maximalgeschlecht ist dadurch charakterisirt, dass sie die $n(n-1)$ Schnittpuncte D einer Curve n^{ter} Ordnung C^n und einer Curve $n-1^{\text{ter}}$ Ordnung C^{n-1} zu Doppelpuncten hat.

C^{n-1} ist die Curve niedrigster Ordnung, auf welcher die D liegen; aber es gehen durch dieselben $\infty^3 C^n$, welche nämlich in der Formel $C^n + A \,.\, C^{n-1}$ enthalten sind, (wo A einen linearen Ausdruck mit 3 willkührlichen Constanten bedeutet).

Erster Satz. C^{2n} besitzt zwei residuale Schaaren $g_n^{(1)}$, $\gamma_n^{(1)}$ wovon jede ausschneidbar ist durch einen Büschel (C^n), dessen Basis die D und irgend eine Gruppe der anderen Schaar bilden.

Beweis. Durch einen beliebig auf C^{2n} gewählten Punct a geht ein Netz der C^n durch a und einen zweiten auf C^{2n} variablen Punct b geht ein Büschel (C^n), dessen fehlende n—2 Grundpuncte c, d ... — nämlich die, welche zu den D und a, b noch hinzukommen — auf der Geraden ab liegen müssen, weil diese mit C^{n-1} zusammengenommen eine C^n des vorliegenden Büschels liefert.

Es muss*) nun vorkommen, dass einer von den c, d, ... etwa c noch auf C^{2n} fällt. Ich werde zeigen, dass dann keiner der übrigen d, e ... ausserhalb C^{2n} sein kann: In dem Büschel (C^n) sei C_1^n die Curve, welche C^{2n} in a berührt, β sei ein nicht auf der Geraden ab befindlicher Punct, den C_1^n mit C^{2n} gemein hat; und es muss solcher Puncte β mindestens n geben, weil C_1^n die C^{2n} in $2n$, eine Gerade nur in n Puncten schneidet. Zu a, β gehören noch n—2 Grundpuncte γ, δ ... eines neuen Büschels $(C^n)_1$, und offenbar enthält C_1^n alle Punkte β, γ ... Jetzt erzeuge man mit Hülfe der beiden Büsche (C^n), $(C^n)_1$ projectivisch eine Curve $\mathfrak{C}^{2n}$; so wird diese ausser den D noch den Doppelpunct a erhalten, und sowohl die Puncte a, b, c ..., als a, β, γ ... aufnehmen.

C^{2n} und $\mathfrak{C}^{2n}$ bestimmen einen Büschel (C^{2n}), dessen Curven C_1^n in a berühren und überdies in einer Schaar $g_x^{(1)}$ schneiden werden. Wenn nun einer oder einige, etwa y der Puncte d, e ... oder γ, δ ... nicht auf C^{2n} lägen, so bildeten dieselben eine Gruppe der $g_x^{(1)}$, wobei noch der Nachbarpunct von a einzurechnen wäre, so dass

$$x = y + 1.$$

Weil nach der Voraussetzung keiner der y Puncte auf C^{2n} sich befindet, also auch nicht zu den Grundpuncten des hier aufgestellten, die $g_{y+1}^{(1)}$ ausscheidenden Büschels gehört, so müssten diese y Puncte

*) Man denke C^n der Transformation durch das Netz der durch a gehenden C^n unterworfen.

sämmtlich beweglich sein. Aber die Schaar $g_{y+1}^{(1)}$ hat eine Gruppe auf den beiden Geraden abc, $a\beta$, und nach dem Restsatze müsste die $g_{y+1}^{(1)}$ durch Kegelschnitte ausschneidbar sein, welche die Puncte $abc\beta$ enthalten und in a die C_1^n berühren, und die folglich aus den Geraden abc, $a\beta$ bestehen müssten. Dadurch aber ist die Beweglichkeit der y Puncte ausgeschlossen, ebenso die Annahme, dass sie nicht der C^{2n} angehören.

Wenn hiernach die Puncte d, $e \ldots$ und γ, $\delta \ldots$ auf C^{2n} sind, so schneiden die durch a, b, c, $d \ldots$ gehenden $\infty^1 C^n$ eine $\gamma_n^{(1)}$ aus, in welcher die Gruppe

$$a,\ \beta,\ \gamma \ldots$$

vorkommt und der Büschel $(C^n)_1$, dessen Grundpuncte die D und $a\beta$, $\gamma \ldots$ sind schneidet C^{2n} in einer Schaar $g_n^{(1)}$, welche die Gruppe

$$a,\ b,\ c \ldots$$

enthält.

Fasst man eine Gruppe G' einer der beiden Schaaren auf, z. B. von $g_n^{(1)}$, so erkennt man leicht, dass sie auf einer Geraden liegt:

Denn man verbinde 2 Puncte der G' durch eine Gerade I, von den übrigen n—2 Puncten sondere man einen a ab, und lege durch jeden der n—3 übrigbleibenden eine Gerade so, dass keine dieser n—3 Geraden a enthält. Dieselben bilden mit I und C^{n-1} zusammengenommen eine adjungirte C^{2n-3}, welche n—1 Puncte der G' und dem zufolge die Gruppe G' ganz enthält, mithin muss a auf I fallen.

Es ist klar, dass jede der beiden Schaaren durch eine einzige Gruppe, etwa G' bestimmt ist. Legt man durch G' irgend eine adjungirte C^n, so schneidet diese C^{2n} in n einfachen Puncten, die mit den n^2—$n\,D$ die n^2 Grundpuncte eines Büschels $(C^n)_1$ liefert, welcher die Schaar, worin G' vorkommen kann, ausschneidet. Da durch n^2 Puncte nur ∞^1 Curven C^n möglich sind, so kann keine zweite $g_n^{(1)}$ auf C^{2n} existiren, die G' enthält und durch adjungirte C^n ausschneidbar ist. Die Gerade I, welche die Gruppe G' trägt, trifft C^{2n} noch in n anderen Puncten, die wir als eine Gruppe Γ' bezeichnen wollen. Da I mit C^{n-1} eine C^n darstellt, so hat man in D, Γ' die n^2 Grundpuncte eines Büschels $(C^n)_1$, durch den $g_n^{(1)}$ ausschneidbar ist.

Nach einem Satze, der in allgemeinerer Form in Nr. 5 bewiesen wird, sind nun auch die D und $G^1 n^2$ Grundpuncte eines Büschels (C^n), welcher eine $g_n^{(1)}$ ausschneidet, wovon Γ' eine Gruppe ist. Dass

die $\mathfrak{g}_n^{(1)}$ identisch mit $\gamma_n^{(1)}$ ist, sieht man, wenn man als G' die n vorhin mit a, b, c, d... bezeichneten Puncte annimmt, und beachtet, dass die in a die C^{2n} berührende Curve des Büschels (C^n) eine Gruppe ausschneidet, die sowohl zu $\gamma_n^{(1)}$ wie zu $\mathfrak{g}_n^{(1)}$ gehört. Mithin folgt:

Zweiter Satz. Die ∞^1 Geraden, welche die Gruppen der einen Schaar tragen, schneiden auch die residuale Schaar aus.

Die Enveloppe dieser Geraden ist ein Kegelschnitt E^2; denn durch jeden Punct a von C^{2n} gehen zwei Tangenten an die Enveloppe, nämlich die Geraden, auf denen sich die Gruppen beider Schaaren befinden, zu welchen a gehört.

2. Die C^{2n+1} vom Maximalgeschlecht ist dadurch charakterisirt, dass sie die n^2 Grundpuncte D eines Büschels (C^n) zu Doppelpuncten hat.

Dieser Büschel (C^n) schneidet C^{2n+1} in einer $g_n^{(1)}$. Ebenso wie vorhin beweist man, dass eine beliebige Gruppe G' der Schaar auf eine Gerade — I — fällt; I trifft dann C^{2n+1} noch in $n+1$ Puncten, die Gruppe Γ', G'' sei eine zweite, auf der Geraden II befindliche Gruppe von $g_n^{(1)}$. Nach dem Restsatze liegen in den D^n, Γ', G'' die $(n+1)^2$ Grundpuncte eines Büschels (C^{n+1}) vor, welcher ebenfalls die $g_n^{(1)}$ ausschneidet.

Daher folgt, dass Γ' mit zwei willkührlichen Gruppen der $g_n^{(1)}$ auf einer adjungirten C^{n+1} liegt. Da aber irgend zwei Gruppen G auf zwei Geraden und zugleich auf zwei Curven C^n sich befinden, so liefern sie zusammen mit dem Schnittpuncte ihrer Geraden (der ausserhalb C^{2n+1} fällt) und den n^2 Doppelpuncten die $(n+1)^2$ Grundpuncte eines neuen Büschels (C^{n+1}). Dieser schneidet C^{2n+1} in einer Schaar $\gamma_{n+1}^{(1)}$, von welcher man nach der eben hervorgehobenen Folgerung jede Gruppe ebenso erhalten kann, wie wir zuvor Γ' erhalten hatten.

Wie unter 1) wird erkannt, dass die Gerade I zur Enveloppe einen Kegelschnitt E^2 hat: „Die $2n+1$ Schnittpuncte einer Tangente von E^2 mit C^{2n+1} trennen sich mithin in 2 Gruppen von n und $n+1$ Puncten so, dass die Gruppen der einen Art eine $g_n^{(1)}$, die der anderen eine $\gamma_{n+1}^{(1)}$ auf C^{2n+1} constituiren.“

Mit dem in (1), Vorgebrachten ist auch der Beweis geführt, dass alle Curven (C^{2n}) vom Maximalgeschlecht die Erzeugungs-

weise zulassen, die wir in dem angezogenen Aufsatze angegeben haben. Was C^{2n+1} angeht, siehe (6).

3. Mannigfaltigkeit der Vollschaar $g^{(x)}$, in welcher die von den C^2 der Ebene aus einer Curve vom Maximalgeschlecht geschnittene Schaar $g^{(5)}$ enthalten ist.

Diese Untersuchung ist von Wichtigkeit für den Uebergang von den ebenen zu den Raumcurven.

a) C^{2n}.

Die Curve C^{n-1} bildet mit einer willkührlichen C^2 eine adjungirte C^{n+1}, auf welcher eine Gruppe der $g^{(5)}$ liegt; also wird die Vollschaar durch die überhaupt möglichen adjungirten C^{n+1} ausgeschnitten, d. h. x ist die Mannigfaltigkeit dieser C^{n+1}.

Zur Ermittelung des x betrachte man die Schaar von $n-1$ variablen Puncten, in welcher die $\infty^x C^{n+1}$ die C^{n-1} schneiden. Da eine C^n durch die n^2-n D geht, so besteht jede Gruppe dieser g_{n-1} aus $n-1$ in gerader Linie liegenden Puncten, und weil jede Gerade mit C^n eine C^{n+1} ausmacht, so muss die Schaar $g_{n-1}^{(2)}$ sein. Nun sind durch eine bestimmte Gruppe noch ∞^6 Curven C^{n+1} $(\equiv C^{n+1} + A^2 C^{n-1})$ möglich, folglich $x = 2 + 6 = 8$.

b) C^{2n+1}.

Eine C_1^n des hier vorkommenden Büschels (C^n) bildet mit einer C^2 eine adjungirte C^{n+2}. C_1^n schneidet C^{2n+1} in einer Gruppe G' von n Puncten, zur Schaar $g_n^{(1)}$ gehörig (v. 2). Nun ist x die Mannigfaltigkeit der durch G' möglichen adjungirten C^{n+2}. Um x zu finden betrachte man die Schaar von n variablen Puncten, welche die C^{n+2} aus C_1^n schneiden. Da nach 2. durch G' eine adjungirte C^{n+1} möglich ist, etwa C_1^{n+1}, so müssen die n übrigen gemeinschaftlichen Puncte von C^{n+2}, C_1^n auf eine Gerade fallen. Ferner bildet jede Gerade zusammen mit C_1^{n+1} eine C^{n+2}; mithin ist 2 die Mannigfaltigkeit der zu betrachtenden Schaar. Nun gehen durch eine bestimmte Gruppe noch ∞^6 Curven C^{n+2} $(\equiv C_1^{n+2} + A^2 . C_1^n)$, wo A^2 6 willkührliche Constante hat, folglich $x = 2 + 6 = 8$.

4. Für wie viel Bestimmungsstücke zählen die Doppelpuncte *a)* einer C^{2n}, *b)* der C^{2n+1}?

Man habe allgemein eine C_1^m mit gegebenen δ Doppelpuncten D. Die überhaupt möglichen C^m, welche diese D zu Doppelpuncten

haben, schneiden aus C_1^m eine Schaar $g_{m^2-4\delta}^{(x)}$. Das Geschlecht der C^m ist $p = \frac{(m-1)(m-2)}{2} - \delta$.

Absorbirt ein D, wie dies gewöhnlich vorausgesetzt wird, 3 Constante der Curve; ist also $x = \frac{m(m+3)}{2} - 3\delta - 1$, so wird $g_{m^2-4\delta}^{(x)}$ nicht Specialschaar sein, da

$$m^2 - 4\delta - x = \frac{m^2 - 3m + 2 - 2\delta}{2} = p.$$

Wenn dagegen durch eine Gruppe der Schaar eine adjungirte C^{m-3} sich legen lässt, so muss $x > \frac{m(m+3)}{2} - 3\delta - 1$, d. h. es rechnen dann die Doppelpuncte für weniger als 3δ Bestimmungsstücke. Unmöglich wird dies offenbar dann wenn $m^2 - 4\delta > 2p - 2$, oder $\delta < \frac{3m-2}{2}$.

a) Handelt es sich um C^{2n}, so bildet die doppelt gezählte adjungirte C^{n-1} mit einer C^2 eine Curve der Schaar, die C^{n-1} allein mit C^2 eine adjungirte C^{n+1}. Wofern also $n \geqq 4$, woraus $n+1 \leqq 2n-3$ folgt, absorbirt ein D nicht 3 Constante.

b) Für C^{2n+1}: Eine adjungirte C^n doppelt genommen, bildet mit einer Geraden I eine Curve der die $g_{m^2-4\delta}^{(x)}$ ausschneidenden Schaar; C^n selbst liefert zusammen mit derselben Geraden I und derjenigen Geraden II, auf welcher C^n, C^{2n+1} sich schneiden eine adjungirte C^{n+2}, die eine Gruppe der $g_{m^2-4\delta}^{(x)}$ enthält. Wenn nun $n > 3$, oder $n+2 < 2n+1-2$, so zählen die δ Doppelpuncte für weniger als 3δ Bestimmungsstücke der C^{2n+1}.

5. Hier sollen zwei Hauptsätze hergeleitet werden, von welchen specielle Fälle bisher zur Anwendung kamen. Der erste betrifft eine $C^{2n+\nu}$ $(\nu \geqq 0)$ mit δ Doppelpuncten D:

I. Satz. „Wenn auf $C^{2n+\nu}$ eine Gruppe R' von $n^2-\delta$ Puncten existirt, welche nebst den D die n^2 Grundpuncte eines Büschels (C^n) bilden, so dass diese C^n eine $g_{Q'}^{(1)}$ $(Q' = n(n+\nu) - \delta)$ auf $C^{2n+\nu}$ liefern; so gehen durch eine beliebige Gruppe der $g_{Q'}^{(1)}$ genau

$$\infty^{\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}}$$

Curven $C^{n+\nu}$." *)

Zum Beweise gebrauche ich den Riemann-Roch'schen Satz:

Eine beliebige C^ν hat mit $C^{2n+\nu}$ $\nu(2n+\nu)$ Puncte gemein, die als Gruppe R'' bezeichnet werden mögen. Alle durch die $R'+R''=R$ Puncte möglichen adjungirten $C^{2n+\nu-3}$ müssen C^ν als Bestandtheil haben, mithin ist ihre Mannigfaltigkeit q einerlei mit der Mannigfaltigkeit der durch die n^2 Grundpuncte des (C^n) gehenden C^{2n-3}, also

$$q=(2n-3)\,n-(n^2-1).$$

(Wegen des Subtrahenden n^2-1 statt n^2 siehe den folgenden Satz.)

Fasst man jetzt die Schaar $g^{(q)}$ auf, welche die durch jene R Puncte gelegten $C^{2n+\nu-3}$ aus $C^{2n+\nu}$ schneiden, so kommt in dieser eine Gruppe vor, bestehend aus den Q' Schnittpuncten einer der (C^n) und den durch irgend eine C^{n-3} der Ebene aus $C^{2n+\nu}$ geschnittenen $(n-3)(2n+\nu)$ Puncten Q'':

Nun müssen alle durch die $Q'+Q''=Q$ Puncte möglichen adjungirten $C^{2n+\nu-3}$ diese C^{n-3} zum Bestandtheile haben; ihre Mannigaltigkeit r ist somit die Mannigfaltigkeit der durch die Gruppe Q' gehenden adjungirten $C^{n+\nu}$. Führt man in die Gleichung

$$2(r-q)=R-Q$$

die obigen Werthe ein, so ergibt eine leichte Rechnung:

$$r=\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}.$$

Wenn $\nu=0$, so fällt die Hülfscurve C^ν fort, der Beweis bleibt derselbe, r wird 1. Wird demnach auf C^{2n} eine Gruppe R' vorausgesetzt, so wird auch jede Gruppe der $g^{(1)}_{Q'}$ mit den D die n^2 Grundpuncte eines Büschels $(C^n)_1$ bilden, und es wird dieser Büschel eine Schaar $g^{(1)}_{R'}$ ausschneiden, die residuale von $g^{(1)}_{Q'}$ (v. 1.).

Der zweite Satz bestimmt die faktische Mannigfaltigkeit μ der Curven C^q, welche durch die mn Schnittpuncte D einer C^m mit

*) $C^{2n+\nu}$ ist mithin, wenn die im Satze ausgesprochene Voraussetzung zutrifft, stets projectivisch erzeugbar durch den Büschel (C^n) in Verbindung mit einem Büschel $(C^{n+\nu})$, zu dessen Basis die D gehören.

einer C^m $(m \geqq n)$ möglich sind. μ kann wohl grösser, nicht aber kleiner als die Zahl $q\frac{(q+3)}{2} - mn = \mu_0$ sein, welche Zahl ich die normale Mannigfaltigkeit der q nenne.

Man achte auf die Schaar $g^{(x)}_{n(q-m)}$, in welcher C^n von den ∞^μ Curven C^q geschnitten wird: Dieselbe muss Specialschaar sein, wenn $\mu > \mu_0$; denn von den $q.n$ gemeinschaftlichen Puncten von C^q, C^n sind höchstens $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ durch die übrigen bestimmt, und da von den mitbestimmten Puncten bei der Annahme $\mu > \mu_0$ immer mindestens einer unter den D sein wird, so sind von einer Gruppe der $g^{(x)}_{n(q-m)}$ weniger als $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ durch die anderen der Gruppe bestimmt. Dem zufolge ist eine C^{n-3} durch jede Gruppe möglich, welches bedingt, dass:

$$n(q-m) \leqq n(n-3), \text{ oder } q \leqq m+n-3.$$

Sei nun $q = m+n-2-\Delta$, $(\Delta > 0)$.

Durch eine beliebige Gruppe der $g^{(x)}_{n(n-2-\Delta)}$ geht eine $C^{n-2-\Delta}$, weil die D auf C^m sind, und zwar nur eine, weil $n(n-2-\Delta) > (n-2-\Delta)^2$; und weil ferner jede $C^{n-2-\Delta}$ der Ebene mit C^m zusammen ein C^q darstellt, so ist $x = \frac{(n-2-\Delta)(n+1-\Delta)}{2}$. Durch eine, etwa von C^q_1 ausgeschnittene Gruppe gegen noch die Curven $C^q_1 + A.C^n$, wo A eine ganze Function der Coordinaten vom Grade $m-2-\Delta$ bedeutet, d. h.

$$\infty^{\frac{(m-1-\Delta)(m-\Delta)}{2}}$$

Curven C^q; daher folgt

$$\mu = \frac{1}{2}\{m^2+n^2-(m+n)(2\Delta+1)+(\Delta-1)(\Delta+2)+\Delta(\Delta+1)\}.$$

$$\text{oder } \mu = \mu_0 + \frac{\Delta(\Delta+1)}{2}.$$

II. Satz. „Die faktische Mannigfaltigkeit der durch die D legbaren C^q ist der normalen gleich, wenn $q \geqq m+$

$n-2$, sie ist um $\frac{\Delta(\Delta+1)}{2}$ grösser als letztere, wenn q um Δ kleiner als $m+n-2$ ist."

Wenn speciell $\Delta=1$, oder $q=m+n-3$, wird $\mu-\mu_0=1$. In diesem Falle lässt sich überdies darthun, dass alle C^q, welche durch $mn-1$ beliebige der D gelegt werden können, den fehlenden D_1 aufnehmen müssen. Nämlich die $g^{(x)}_{n(n-3)}$, welche von den ∞^{μ_0+1} Curven $\bar{C}^{m+n-3}$ aus C^n geschnitten wird, ist wie gezeigt, identisch mit derjenigen, welche durch alle C^{n-3} der Ebene auf C^n bestimmt wird. Daraus folgt, dass die Schaar γ, welche die durch jene $mn-1$ Punct D allein gehenden C^{m+n-3} ausschneiden, eine Gruppe enthält, bestehend aus D_1 und den $n(n-3)$ Schnittpuncten von C^n mit einer C^{n-3}. Zieht man durch D_1 eine Gerade I, welche C^n noch in $n-1$ Puncten f trifft, so muss nach dem Restsatze die Schaar γ auch durch C^{n-2} ausschneidbar sein, welche die Puncte f enthalten, die somit die I zum Bestandtheil haben, und es bestehen demnach die Gruppen von γ aus dem festen Puncte D_1 und jeder Gruppe von $n(n-3)$ Puncten, durch die eine C^{n-3} möglich ist, w. z. b. w. (Nöther, acta math. 8; 2.)

Diese letzte Betrachtung führt unmittelbar zu dem Theorem von Cayley mit der Determination, ohne die es nicht wahr sein würde:

„Ist durch eine Gruppe von irgend welchen

$$\frac{1}{2}(m+n-q-1)(m+n-q-2)$$

Puncten D_1 unter den D eine $C^{m+n-q-3}$ nicht möglich, und geht durch die übrigen D eine C^q, so muss diese sämmtliche D aufnehmen."

Denn man sondere einen beliebigen der D_1, etwa D_1' ab, so geht durch die $\frac{1}{2}(m+n-q)(m+n-q-3)$ andern D_1 stets eine $C^{m+n-q-3}$, welche nach der Annahme D_1' nicht enthält. Diese Curve bildet mit C^q eine C^{m+n-3}, auf welcher nach dem Bewiesenem D_1' liegt. Da aber D_1' auf dem Theil $C^{m+n-q-3}$ sich nicht befindet, so mus C^q durch D_1' gehen, w. z. b. w.

6. Bestimmung der Mannigfaltigkeit μ der Curven C^m vom Maximalgeschlecht mit gegebenen δ Doppelpuncten D.

Aus (4) ersieht man, dass wenn $m > 7$, die Zahl μ die normale Mannigfaltigkeit

$$\underset{0}{\mu} = \frac{m(m+3)}{2} - 3\delta$$

überschreitet, zugleich wurde der Weg vorgezeichnet, auf welchem μ gefunden werden kann. Es handelt sich offenbar um die Festsetzung des x für die oben betrachtete Schaar $g^{(x)}_{m^2-4\delta}$, welche von den möglichen C^m auf einer bestimmten C^m_1 unter ihnen ausgeschnitten wird; denn es besteht:

$$\mu = x + 1.$$

a) $m = 2n$.

Die normale Mannigfaltigkeit der C^{2n} ist $6n - n^2$, also schon negativ für $n > 6$; aber die faktische (μ) ist von n unabhängig, und zwar $= 9$ $(n > 2)$, oder $= 8$ $(n = 2)$.

Beweis. Wie wir zeigten, ist hier die g^x_{4n} Specialschaar, sobald $n > 3$, und irgend ein Kegelschnitt C^2 enthält eine Gruppe der Schaar. Für die Vollschaar ist zufolge (3) $x = 8$; also $\mu = 8$.

Im Falle $n = 3$ tritt keine Specialschaar auf, weil C^6 das Geschlecht 4 hat, und

$$4 . 3 > 2 . 4 - 2.$$

Von einer 12punctigen Gruppe sind nun 4 Puncte durch die übrigen bestimmt; daher ist wieder $x = 8$, $\mu = 9$.

Der Fall $n = 2$ ist an sich klar.

b) $m = 2n + 1$.

$\mu_0 = (2n+1)(n+2) - 3n^2 = 5n + 2 - n^2$ wird negativ, wenn $n > 5$; indess μ von n unabhängig ist, und zwar $\mu = 9$.

Beweis. Die auf C^{2n+1}_1 zu betrachtende Schaar $g^{(x)}_{4n+1}$ ist (4) Specialschaar, wofern $n > 3$. Um eine Gruppe derselben zu erhalten, kann man wie früher verfahren, oder auch C^n_1, C^n_2 dem hier vorliegenden Büschel (C^n) entnehmen, und beide C^n zusammen mit einer Geraden I als eine C^{2n+1} auffassen. C^n_2 schneidet C^{2n+1} in n Puncten einer Geraden II, und diese hat noch $n+1$ Puncte, die Gruppe Γ mit C^{2n+1}_1 gemein. Sonach hat man in C^n_1, I, II, eine adjungirte C^{n+2}, welche die construirte Gruppe enthält, und den Rest Γ aus C^{2n+1}_1 schneidet. Also ist x die Mannigfaltigkeit der durch die Γ möglichen

adjungirten C^{n+2}: Durch Γ gehen (2) ∞^2 adjungirte C^{n+1}, eine derselben sei C_1^{n+1}. Es findet jetzt Folgendes statt:

Erstens C_1^{n+1} wird von jeder anderen der C_1^{2n+1} adjungirten C^{n+1} in den $2n+1$ Puncten einer C^2 geschnitten. Denn C_1^{n+1} hat mit einer beliebigen der (C^n) n auf einer Geraden G befindliche Puncte gemein, und nach dem Restsatze enthalten die so auftretenden G einen festen Punct f der C_1^{n+1}. Sei $\mathfrak{G}$ eine nicht durch f gezogene Gerade, sie bildet mit einer C^n eine C_2^{n+1}; also wird diese mit C_1^{n+1} $2n+1$ Puncte gemein haben, die auf zwei Geraden — G, $\mathfrak{G}$ — liegen. Die Vollschaar, zu welcher diese Gruppen von $2n+1$ Puncten gehören, wird folglich von den durch f möglichen C^2 ausgeschnitten. Ihre Mannigfaltigkeit ist mithin 4 (so dass es ∞^5 adjungirte C^{n+1} gibt).

Zweitens. Hieraus wird klar, dass die durch Γ möglichen C^{n+1} die Grundcurve C_1^{n+1} noch in n beweglichen, auf den Strahlen eines Büschels (f_1) liegenden Puncten schneiden. Nimmt man zu einer dieser C^{n+1} eine nicht durch f_1 gelegte Gerade, so erhält man eine C^{n+2}, und es ergibt sich wie vorhin, dass die Gruppen von $2n+1$ Puncten, welche alle durch Γ gehenden der C_1^{2n+1} adjungirten C^{n+2} aus C_1^{n+1} schneiden, auf den C^2 liegen, welche den Punct f_1 enthalten.

Diese C^{n+2} liefern somit auf C_1^{n+1} eine Schaar von der Mannigfaltigkeit 4, und weil durch jede Gruppe noch ∞^3 Curven C^{n+2} möglich sind, so hat man

$$x = 7, \text{ also } \mu = 8.$$

Wäre $n = 3$, so kann die $g_{13}^{(x)}$ nicht Specialschaar sein, da 6 das Geschlecht von C^7 ist, und

$$13 > 2 \,.\, 6 - 2.$$

In diesem Falle muss (4) sein: $\mu = \mu_0 = 8$. Für $n = 2$, wo 2 das Geschlecht der C^5 ist, ist aus gleichem Grunde

$$\mu = \mu_0 = 8.$$

Man kann zum selben Resultate durch eine von der vorstehenden durchaus verschiedene Betrachtung gelangen. Man stütze sich darauf, dass (5) jede C^{2n+1} projectivisch erzeugbar ist durch den Büschel (C^n) in Verbindung mit einem Büschel (C^{n+1}), von dessen Basis die n^2 D einen Theil ausmachen, ferner dass ∞^5 Curven C^{n+1} die D enthalten.

Zufolge der projectivischen Erzeugung sind nach (5) von den Grundpuncten des (C^{n+1}) immer noch drei willkührlich auf dem Erzeugniss C^{2n+1}, wenn dieses als gegeben vorliegt.

Sind daher a, b, c drei willkührliche Puncte der Ebene, so bilden die durch D, a, b, c gehenden C^{n+1} ein Netz, und jeder Punct der Ebene gehört zu den $(n+1)^2$ Grundpuncten B eines in diesem Netze befindlichen Büschels. Die Curven dieses Büschels, welche durch je einen ferneren Punct 1, 2, 3 individualisirt sind, mögen durch $B(1)$, $B(2)$, $B(3)$, ... oder kurz durch $B(1, 2, 3 \ldots)$ bezeichnet werden.

Nun wähle man beliebig 5 Puncte 1, 2, 3 ... 5, durch die C_1^n, $C_2^n \ldots C_5^n$ bestimmt sind, und lege an dieselben in irgend einem der n^2 Doppelpuncte D die Tangenten $\tau_1, \tau_2, \ldots \tau_5$.

Nach einem fundamentalen Satze der projectivischen Geometrie, — der jedoch in den bisher erschienenen Lehrbüchern fehlt, und deshalb sogleich abgeleitet werden soll, — existirt stets eine, und nur eine Basis B, welche der Bedingung:

$$B(1, 2, 3, \ldots 5) \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \tau_3 \ldots \tau_5 \text{ genügt.}$$

Sodann ist aber auch:

$$B(1, 2 \ldots 5) \overline{\wedge} C_1^n C_2^n \ldots C_5^n; \text{ d. h.}$$

durch 8 willkührliche Puncte a, b, c, 1, 2 ... 5 lässt sich eine bestimmte C^{2n+1} legen. Lehrsatz. Sind $\tau_1 \tau_2 \ldots \tau_5$ fünf Elemente eines einförmigen Gebildes, etwa eines Strahlenbüschels, 1, 2 ... 5 beliebig gewählte Puncte, so kommt in einem Netze von C^ν ein einziger Büschel (C^ν) vor, so dass diejenigen 5 seiner Curven, die je einen der Puncte 1, 2 ... 5 enthalten, der Bedingung

$$C_1^\nu C_2^\nu \ldots C_5^\nu \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \ldots \tau_5$$

genügen.

Beweis. Jeder Punct a der Ebene gehört zu einer einzigen Gruppe von ν^2 Puncten, die Basis B_a eines Büschels (C^ν) bildend; so gehöre 1 zur Gruppe B_1, 2 zu B_2, 3 zu B_3, x zu B_x. Setzt man jetzt

$$B_x(1, 2, 3) \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \tau_3$$
$$B_a(1, 2, 3) \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \tau_3,$$

so erzeugen die projectivisch auf einander bezogenen Büschel, deren Grundpuncte B_a bezw. B_x sind, eine durch B_1, B_2, B_3 gehende $C^{2\nu}$, und es hat (5) diese Curve die Eigenschaft, dass die ganze Gruppe B_{x_1}, die zu irgend einem ihrer Puncte x_1 gehört, auf $C^{2\nu}$ liegt. Wird B_a festgehalten, während man als B_x jede Gruppe der Ebene nimmt, so erhält man einen Büschel von solchen durch B_1, B_2, B_3 gehenden $C^{2\nu}$. Die durch die Gruppe B_a construirten $C^{2\nu}$ haben nämlich die $4\nu^2$ Puncte B_a, B_1, B_2, B_3 gemein, und constituiren einen Büschel $(C^{2\nu})$. Tritt an die Stelle von B_a jede der ∞^2 möglichen B, so resultirt ein Netz von $C^{2\nu}$ mit $3\nu^2$ festen Puncten B_1, B_2, B_3).

Wählt man daher einen Punct 4 beliebig, so ist in einem etwa durch B bestimmten Büschel eine einzige durch 4 gehende $C^{2\nu}$. 4 gehört aber zur Gruppe B_4, welche die Basis eines Büschels (C^ν) ist. Vermöge der aufgestellten Beziehung

$$B_4(1, 2, 3 \ldots) \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \tau_3 \ldots$$

wird dem Elemente τ_4 eine gewisse C^ν, etwa C_4^ν entsprechen, und es wird von den ∞^1 Netzcurven $C^{2\nu}$, welche alle B_4 enthalten, eine geben $C^{2\nu}$, die C_4^ν in x berührt, oder in dem 4 benachbarten Puncte $2'$ schneidet. Also hat man

$$\text{I.} \quad B_x(1, 2, 3, 4') \overline{\wedge} B_4(1, 2, 3, 4') \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4,$$

wo B_x eine beliebige Gruppe auf $C_1^{2\nu}$ bedeutet und $B_4(4') \equiv C_4^\nu$.

$C_1^{2\nu}$ wird auch der Ort aller Gruppen B_x sein, welche die Relation I befriedigen, weil im Netze nur eine Curve existirt, welche ausser der Gruppe B_4 noch den Punct $4'$ aufnimmt. Es leuchtet ein, dass man in I 4 statt $4'$ setzen darf, wenn nur unter B_4 (4) die Curve C_4^ν verstanden wird. Für einen neuen Punct 5 verfahre man ebenso wie für 4, dann ergibt sich eine neue Curve $C_2^{2\nu}$ als Ort für die Basis B_y, welche die Bedingung $B_y(1, 2, 3, 5) \overline{\wedge} \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_5$ erfüllt. Nun haben $C_1^{2\nu}$, $C_2^{2\nu}$ ausser B_1, B_2, B_3 noch ν^2 Puncte gemein, welche eine Gruppe B_z sein werden, weil zu einem Puncte z, der zugleich auf $C_1^{2\nu}$ und $C_2^{2\nu}$ liegt, eine Gruppe gehört, die sowohl auf der einen, als auf der anderen Curve sein muss. Es ist klar, dass für diese B_z gilt:

$$B_z(1, 2, 3, 4, 5) \overline{\wedge} \tau_1 \ldots \tau_5.$$

25.

O novém Sakcharinu.

Předložil dr. B. Raýman dne 22. června 1888.

Podle výsledků posavadných prací mých nemohlo býti pochyby, že rhamnose (dřívějšímu isodulcitu) přísluší formula o karbonylu, i že jest obdoba jeho s dextrosou obzvláštní. Pan *Will* dokázal přítomnost cukru našeho vedle dextrosy v glykosidech, z čehož bych i na stejnou genetickou příbuznost obou cukrů v bylinstvu souditi se odvážil.

Jest velmi zajímavé, jak v první práci své jsem byl již vyznačil, že pan prof. *K. Vrba* krystalograficky dextrosu s isodulcitem tehdejším srovnal, i nalezl nápadných shod (Zasedání spol. nauk 1887. 351). Shody ty by musily býti tím většími, kdyby bylo lze krystalograficky srovnati skutečně chemicky obdobné formy obou cukrů, jak

hydrat glykosy: $C_6H_{12}O_6 . H_2O$ i obyčejnou
krystalovanou rhamnosu: $C_6H_{12}O_5 . H_2O$.

Připravím obě látky i pan prof. *Vrba* srovná podrobně obě, neboť lze se nadíti odtud, jak dalece skupina COH v obou cukrech pomocí vody pozměněná, může vlivu nabýti na formu cukrů, již jinak ostatní molekulou svou stejnotvarých.

Ku definitivnému dokázání konstituce rhamnosy, bylo rádno nastoupiti různé cesty:

1. mohl se pomocí koncentrované kyseliny kyanovodíkové připraviti nitril kyseliny o jeden uhlík bohatší, a známou reakcí jodovodíkovou získati kyselina o konstituci známé;

2. mohl býti cukr náš přímo mírně zoxydován; buď vznikla kyselina jediná o šesti atomech uhlíka, pak byl cukr — podle posavadných názorů našich — tetrahydroxyaldehydem, anebo vznikly kyseliny dvě o nestejném počtu atomů uhlíka a pak samozřejmo vyplývala nejen formula acetonická, nýbrž dalo se i ze forem obou kyselin podle pravidla *Popovem* jasně vytknutého, na konstituci rhamnosy souditi. Platí-li totiž oxydačné pravidlo Popovo též při cukrech, jakž z výsledku oxydace levulosy kysličníkem rtuťnatým i z fenylhydrazinové formuly její vyplývá.

Oxydace rhamnosy ve smyslu aldehydickém slibovala taktéž přímý doklad o konstituci cukru, neboť musil vzniknouti *lakton* $C_6H_{10}O_5$,

a odtud plynulo by, že na čtvrtém uhlíku od COH se nalézá jeden hydroxyl; nevznikl-li lakton, byl důkaz podán o zcela určité konstituci, neboť mohl čtvrtý uhlík za prostý hydroxyl býti považován, a kyslíky byly rozděleny po atomech ostatních uhlíkových. Poněvadž pak máme sakcharinů-laktonů $C_6H_{10}O_5$ již tré, dalo se mysliti, že přímo oxydací konstituce rhamnosy se vyjasní.

Nitril kyseliny rhamnoskarbonové. V několika baňkách rozpustěno jest po 30 gramech cukru, rozpustěno s málo vody i přidána kyselina kyanovodíková 70procentová. Reakce načala velmi rychle, když bylo přidáno něco málo amoniaku. Za několik minut obyčejně jest reakce ukončena, veškerá hmota poněkud zahnědla, zápach po kyanovodíku ustal. I jest látka vzniklá vařena s vodou barytovou, aniž bylo dříve jakýmkoli způsobem možno isolovati buď nitril aneb amid kyseliny očekávané. Sůl barytová byla analysována, však tu objevila se práce pana *Em. Fischera* a *J. Tafela* (Berl. B. XXI. 1657), kteří o kyselině tež pracovali. I ustal jsem v práci své další o témže předmětu.

Oxydace rhamnosy vodou bromovou. V četných baňkách jest rozpuštěno po 20 gramech cukru v málo vodě i přikapováno bromu množství theoretické.

Reakce počala vždy po nějaké době, brom rychle mizel, a jen málo jeho zabarvovalo tekutinu; proudem vzduchu brom jest zahnán. Při této oxydaci bromem musilo se tvořiti něco kysličníku uhličitého, neboť tekutina šuměla silně při promíchání. Někdy vytvořila se při bromování (zvláště bylo-li ku konci reakce zahřato za účelem odehnání přebytečného bromu) nějaká těkavá látka velice ostře páchnoucí, bezpochyby nějaký bromovaný produkt methanu. Brom není v roztoku cukrovém obsažen jakožto bromovodík, aniž jest cukr tam též ve formě oxydované. Jest totiž zkuseno, zdaliž nevytvořila se nějaká kyselina těkavá, a z té příčiny přímo tekutina (bez jakéhokoli zředění) jest destilována. Při té koncentraci byl by musil bromovodík těkati, však destilat nesrážel roztok stříbrný, nýbrž jej redukoval. Jelikož však nebylo lze ostatními známými zkoumadly dokázati přítomnost kyseliny mravenčí a destilat zapáchal velice ostře, mám za to, že zde vytvořilo se něco látky aldehydické.

V tekutině bromové nalezala se látka jakási bromovaná, která pomalu se rozkládala, byla-li odpařována a celá tekutina hnědla. Na druhé straně však byla látka ta dosti stálá, aby několik reakcí předržela. Tak na př. zahříval jsem jednou poslední tekutinu (po či-

stění níže vypsaném zbývající) s uhličitanem mědnatým, chtěje nabýti nějaké soli mědnaté. Vyloučila se sedlina amorfná, velmi neúhledná, i slil jsem tekutinu, sedlinu pak rozložil sírovodíkem, odfiltroval od sírníků a tekutinu odpařil pod sníženým tlakem i získal jsem bílou látku, která *zapáchala ostře po bromu* i poskytovala s dusičnanem stříbrnatým vedle stříbra kovového hojně bromidu stříbrnatého. Jelikož látka ta bromem páchla, musilo by se uzavírati na jakýsi adičný produkt bromovaný. Hledaje v literatuře nalezl jsem podobný úkaz ve: *Hlasivetz* a *Habermanově* (L. Ann. *155.* 122) prácí, kdež oxydací dextrosy chlorem podobné jest nalezeno.

V tekutině kvantitativně stanoven brom a přidáváno z počátku vypočtěné množství uhličitanu olovnatého. Později jsem s prospěchem nahradil jej kysličníkem olovnatým. I vařeno jest dlouho, od vyloučeného a vykrystalovavšího bromidu olovnatého jest odfiltrováno a tekutina zbývající, ještě vždy brom držící, za studena digerována s málem uhličitanu stříbrnatého. Srážel se ponenáhlu bromid a mimo to vylučovalo se práškovité stříbro, zvláště pak při zahřetí. Poslední louh zbylý nad stříbrem byl červenavý, po chvíli celý červený. Byv slit usazoval černý prášek, pak roztok bledl a zelenal. Úkazy ty jsou zcela totožny se zjevy vypsanými *O. von der Pfordten-em* při jeho studiu o kysličníku stříbra (Berl. B. XX. 1462). Když byl nyní přidán roztok dusičnanu stříbrnatého, unikaly při destilací páry ostře páchnoucí, stříbro redukující. Kyselina mravenčí v destilatu přítomna nebyla.

Když pak zbytek jest rychle odpařen až na malý objem, ztuhl nad kyselinou sírovou v krásné jehličky. Sehnané roztoky na sklíčku hodinkovém rychle krystalují v koncentricky složené jehly, i možno způsobiti ve značném roztoku krystalisaci, když jehly takto získané na sklech tabulových do roztoků ponoříme. Vyloučená látka jest na biskuitových deskách matečného louhu zbavena a opět překrystalována. Srážením alkoholických roztoků etherem, v němž se nerozpouští, také lze látku čistiti. V alkoholu se rozpouští velmi dobře i ve vodě. Při 135° počíná měknouti a taje pak úplně mezi 140—142° C. Jehličky byly příliš jemny i nebylo lze určiti je krystalograficky. Pomocí natronu a jodové tinktury poskytovala látka ta hojně reakci jodoformovou (z vody překrystalována byvši), což porovnáním cukr sám nečinil. Roztok dusičnanu stříbrnatého a zkoumadlo Fehlingovo jsou jím redukovány.

Elementarná analysa:

0·2051 gr látky poskytlo spálením 0·1153 gr vody = 0·01281 gr. vodíka
0·3331 gr CO_2 = 0·09085 gr. uhlíka

	nalezeno	theor. $C_6H_{10}O_5$
uhlíka . . .	44·3%	44·44
vodíka . . .	6·2 „	6·17
kyslíka . . .	49·5 „	49·39.

I náleží látce té formula $C_6H_{10}O_5$, lakton kyseliny $C_6H_{12}O_6$ -- kyseliny *rhamnosové* — *rhamnolakton* i náleží podle složení svého mezi sachariny. Co do bodu tání byl by velmi blízkým ku metasacharinu *Kilianiho*, jejž ten autor získal, působiv kysličníkem vápenatým v cukr mléčný, vedle isosacharinu. (Berl. B. XVI. 2625.) Jelikož metasacharin jediný ze sacharinu otáčí rovinu světla polarisovaného v levo, zkušena jest rotace:

5·005 gramu laktonu rozpuštěno jest v 46·6467 gr vody, roztok byl $d_4^{15} = 1·0325$ (piknometrem Sprengelovým), $\alpha_D = -7·82^0$
$[\alpha]_D = -39·08^0$.

4·2196 gr laktonu rozpuštěno v 46·9295 gr vody, $d_4^{20} = 1·0215$, $\alpha_D = -6·58^0$ v 200 mm dlouhé trubce (aparat Lippichův)
$[\alpha]_D = -39·04^0$.

Podle jiného způsobu čistění (alkoholem a etherem) upravený lakton:

3·9137 gr laktonu rozpuštěno v 47·2447 gr vody $d_4^{20} = 1·0218$ (vyvážením baněk $^{50}/_{55}$ cm³ chovajících vypočtěno) $\alpha_D = -6·14^0$
$[\alpha]_D = -39·2^0$.

Jest tudíž specifická otáčivost pro žluté světlo v roztoku asi 10procentovém $[\alpha]_D = -39·2^0$. Metasacharin Kilianiho jeví v podobné koncentrací $[\alpha]_D = -48·4^0$. Jelikož podle všeho soudíc, chyba jest vyloučena, jest můj sacharin — nový čtvrtý sacharin.

K utužení formuly laktonu jest připraveno několik solí. Rozpustíme-li lakton ve vodě, vzniká kyselá reakce, následkem vytvoření se kyseliny $C_6H_{12}O_6$.

Sůl vápenatá $(C_6H_{11}O_6)_2Ca$ připravena byla vařením roztoku kyseliny s čistým uhličitanem vápenatým. Tekutina zfiltrovaná jest odpařena. Vyloučily se kůry hrubě krystalický vid jevící, mezi nimi pak hojně neporušeného laktonu. I vařen znovu lakton s uhličitanem

vápenatým a filtrat kapán do absolutného alkoholu. Ve krátké době vyloučilo se houf huspeniny, která jsouc sušena, smrskla se ve látku krupičkovitvou:

	nalezeno	theor. pro $(C_6H_{11}O_6)_2Ca$
Ca	10·34%	10·05%.

Sůl barnatá získána byla kvantitativným nasycením roztoku laktonového vodou barytovou za přítomnosti několika kapek fenolftaleinu. Sůl ta byla stále amorfnou i nebylo lze nabýti nijak forem krystalických. Pod methylovým alkoholem vydržela jakožto látka o krupičkách tvrdých, ale mezi papírem filtrovacím nabyla opět svůj vid úplně beztvarý. Nejinak se mi dařilo se solí měďnatou, kteráž osazovala kůry beztvaré, ale i hustě syrupovité. Soli ty nemohly ničeho bližšího poskytnouti ve příčině složení kyseliny, jejíž lakton nahoře byl analysován.

I zkušeno jest redukovati lakton kyselinou jodovodíkovou a červeným fosforem. 20 gramů laktonu vařeno po dvě hodiny v nádobě zpětným chladičem opatřené se 200 gramy kyseliny jodovodíkové (hutn. 1·7) a 4 gramy červeného fosforu. Produkt reakce jest destilován s parami vodnými i osazoval olej, jenž byl hojně jodován, i jest pomocí zinku a kyseliny solné zbaven jodu. Získaná tak látka zapáchala příjemně, vřela mezi 200—210° a podobala se zápachem i tímto svým bodem varu zúplna sloučenině těkavé, kterou jsem získal redukuje rhamnosu ve prostředí alkalickém amalgamou sodíkovou. — Látky ty studuji.

Ze všeho jest nyní patrno, že sacharin můj jest velmi podobným metasacharinu, oba otáčejí rovinu světla polarisovaného v levo, oba tvoří sůl měďnatou zelenou, ale liší se solí vápenatou a sílou rotace. Bude ale konstituce sacharinu velmi podobna konstituci metasacharinu.

Abych blíže vyjasnil konstituci sacharinu, oxydoval jsem jej pomocí kyseliny dusičné 1.2 hutné. Oxydace jest mírněna studenou vodou a při 40° C uvedena ku konci. Obsah kádinky, v níž jest okysličováno, ztuhl krystalicky. Krystaly jsou na desce biskuitové sušeny a vápenou vodou (několika kapkami) po kyselině šťavelové jest pátráno. Neutvořila se *žádná* kyselina oxalová. Kyselina pevná poskytuje reakci těchže jako kyselina tak zvaná isodulcitová, s níž má zejména amorfnou sůl olovnatou společnou. Kyselinu tu studuji současně s kyselinou částečně podle *Malin-a* (L. Ann. *145*. 197) připravenou.

Jak samozřejmo, hledal jsem tuto úplně oxydovanou kyselinu podle sacharinu mezi produkty oxydace rhamnosy bromem, neboť i mezi oxydačnými produkty cukrů tímto halogenem byla již taktéž odkryta kyselina cukrová vedle kyselin podobných laktonových (*Herzfeld* L. Ann. *220*. 335. 358).

Kyselina isodulcitová. Podle předpisu Malinova přesně pracovati rádno není, neboť tu vzniká časem podle zkušenosti páně *K. Kruisových* mi laskavě sdělených, výhradně kyselina šťavelová. Nejlépe možno kyselinu tu dobýti takto: rhamnosa v krystalech vnáší se do kyseliny dusičné 1·3 hutné, i jest pak vedle připravena kádinka, v níž se nalézá koncentrovaný roztok rhamnosy. Jakmile nastává oxydace poněkud bouřlivější, mírníme ji přidávajíce tohoto cukerného roztoku. Vždy i při tomto způsobu práce získá se mnoho kyseliny oxalové (dokázané pomocí reakce s kyselinou sírovou a j.). Ta kyselina srazí se vápeným mlékem, filtrat pak se srazí opatrným přidáváním octanu olovnatého. Sražená sůl olovnatá se rozkládá sírovodíkem, čímž se nabývá pak kyseliny čisté.

Analysována jest *sůl olovnatá*:

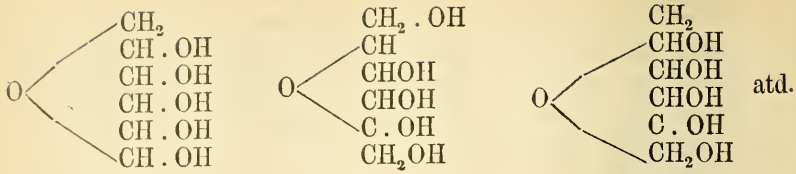
0·4088 gr soli spáleno ve 0·0640 gr vody = 0·00711 gr vodíka
0·1930 gr uhličitého kysličníku = 0·05264 gr uhlíka,
0·2643 gr soli poskytlo 0·2267 gr SO_4Pb

	nalezeno	theor. $C_6H_9O_9 . Pb1^1/_2$
uhlíka . . .	12·88%	13·44
vodíka . . .	1·73 „	1·68
olova . . .	58·59 „	57·99
kyslíka . .	26·80 „	26·89

Jest to rozhodně sůl velmi zásaditá obdobného složení jako sůl kyseliny pravovinné $(C_4H_3O_6)_2Pb_3$.

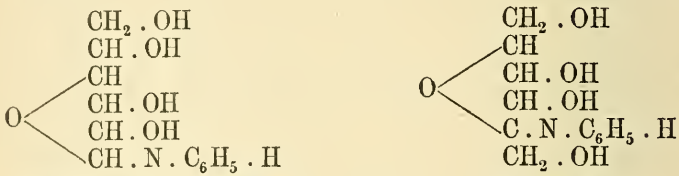
Studiem látek těch se zanáším, neúplnost výsledků mých omlouvá přílišné zaměstnání mé.

Budiž mi dovoleno připojiti ku posavadným článkům svým několik slov ve příčině konstituce glykos. Podle náhledu hájeného ve výborné knize: *Tollensově* Handbuch der Kohlenhydrate. Breslau 1888. str. 10 přislušela by glykosám konstituce ethylen- aneb propylenoxydu.



glykosa levulosa sorbosa.

Pan *Sorokin* (Жур. руск. об. XX. 213) taktéž promlouvá o konstituci glykos u příležitosti svého studia anilidů glykos, i praví o náhledech Tollensových, že jsou málo motivovány (str. 234 l. c.). Jelikož však sám svým anilidům přikládá formuly:



anilid dextrosy i galaktosy levulosanilid

dlužno za to míti, že jest pro laktonové uspořádání molekul glykos, ač jaksi oprávněněji než Tollens, s polohou δ-laktonů.

Pan Tollens opírá náhled svůj oproti theorii aldehydové glykos tímto způsobem: Zwei Schwierigkeiten zeigen sich bei dieser Annahme (aldehydová povaha glykos), die Existenz der Isomerien der Glykosen $C_6H_{12}O_6$ zu erklären, da man nur eine Strukturformel mit der Aldehydgruppe und normal gelegter Kohlenstoffkette construiren kann, und zweitens der Umstand, dass die Glykosen sich an der Luft *nicht oxydieren*, was voraussichtlich der Fall sein würde, wenn diese Körper wahre Aldehyde wären. Mimo to vytýká, že při glykosách nedostavuje se známá aldehydická reakce fuchsinsiřičitá.

Pan *Sorokin* obě ty námitky opakuje taktéž, i souhlasí s nimi.

Největší část reakcí glykos (jejich chování se vůči alkalickým roztokům solí těžkých kovů, snadná poměrně addice kyanovodíku, reakce fenylhydrazinová a j.) dá se přesnadno vysvětliti, přijímáme-li formuly aldehydické aneb acetonické. Sám pan *Tollens* musí v těch případech vymyšleti přesmykování molekularná alkylenoxydových forem svých ve formy karbonylové i píše dextrosu v reakcích podobných za addice vody

$$CH_2(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$$

tudíž formou aldehydickou. Oproti tomu ovšem namítati nelze ničeho, jestit totiž známo, že určitými reakcemi vznikají místo alkylenoxydů aldehydy ba i acetony. (*Eltekov* Ж. 1882. (1). 355.), avšak pakliže pro veškeré reakce musíme přesmyknutí předpokládati, zbývají nám alkylenoxydové formuly pouze pro ony dva zvláště vytčené případy. Avšak dá se snadno dokázati, že i případy ty jsou bezvýznamné.

Isomerie glykos jest i z aldehydových i acetonických forem vysvětlitelna, předem mnoho jest případů stereochemických (dextrosa i galaktosa), mimo to čím studium cukru více pokračuje, tím více počet glykos i cukrů se uží. (*Em. Fischer* Berl. B. XXI. 988).

Přední však výtka formule aldehydické, že glykosy neoxydují se na vzduchu, jest úplně nesprávná. S pojmem aldehydu nesouvisí nijak snadná schopnost oxydačná. Víme ovšem, že jsou některé aldehydy, které se velmi snadno i na vzduchu oxydují, avšak chloral neoxyduje se na vzduchu, ba vzpírá se i okysličujícím činidlům. Krotonchloral se oxyduje sice snadněji než chloral, ale i zde teprv po chvíli započíná reakce (*Judson* Berl. B. III. 785). Furfurkrotonaldehyd se oxyduje jen částečně, jeden podíl vymyká se oxydací. Aromatické hydroxyaldehydy (*Tiemann* a *Parrisius* Berl. B. XIII. 2375.) oxydují nejen nesnadno ve vodných roztocích v kyseliny korespondující, a jen acetylované hydroxylaldehydy okysličují se lépe.

$$\text{Aldehydy } C_6H_3 \begin{matrix} OC_2H_5 & (4) \\ OH & (2), \\ COH & (1) \end{matrix} \quad C_6H_3 \left\langle \begin{matrix} OC_2H_5 \\ OC_2H_5 \\ COH \end{matrix} \right., \quad C_6H_3 \begin{matrix} OC_2H_5 \\ OC_2H_3O \\ COH \end{matrix}$$

jsou proti oxydujícím činidlům velice stálé, ani kyselina dusičná je neoxyduje. (*Hantzsch* J. pr. Ch. (2). 22. 460). Aromatické aldehydy ostatně existují v přírodě ve stavu volném, neoxydujíce se, a vanilin — aldehyd — vzniká oxydací alkoholu koniferylového v koniferinu směsí chromovou. (*Tiemann*).

Veškeré mnou vypočítané aldehydy májí karakteristickou, zároveň oxydace schopnou skupinu COH spojenou se skupinou přetíženou elektronegativnými skupinami, aneb fenylem hydroxylovaným. U cukrů povahy glykosové má se věc podobně, i zde jest skupina COH ve spojení se skupinou kyslíkem přetíženou, a z té příčiny jest i povaha toho karbonylu jiná hledíc ku kyslíku vzdušnému.

V té příčině i pan *Sorokin* uznává (l. c. pag. 235.), že jeden z kyslíků glykos má povahu různou od ostatních, povahu spíše kyselou.

Zajímavo jest, že můj nález ve příčině alkoholatů rhamnosy (ku glykosám patřící) také jen s formulou aldehydickou srovnati lze, neboť alkoholaty podle formul pánů *Tollense* aneb *Sorokina* uspořádané, nemohou proměniti se tak snadno působením vody zpět v cukry resp. alkylenoxydy, jakž z formul aldehydových alkoholatů bezprostředně lze vyvoditi.

Látky zásadité dusíkaté z rhamnosy vyvozené, kteréž právě ve příčině rotace zkouším, zpryskyřičnatí zúplna po nějaké době, což by taktéž ve prospěch aldehydické látky původní se mi svědčiti zdálo.

Laboratoř organické chemie při vysoké škole technické.

26.

Způsob, kterým lze obdržeti číselné součinitele při členech resultant pouhým sečítáním.

Přednášel **M. N. Vaněček** dne 22. června 1888.

V následujícím ukázati chceme na některé výhody při vyčíslování resultant pomocí skupin obrazcových. (Věstník král. české společnosti nauk ze dne 9. března t. r.)

Aby práce při přetvořování skupin obrazcových pokud možná se zjednodušila, změňme přípony součinitelů, užité ve zmíněné práci tak, že píšeme pořadem 1, 0 za 2, 1 dříve užívané.

Jsou-li dány dva tvary pořadem $p$tého, $q$tého řádu:

$$\left[\begin{matrix}a\\x\end{matrix}\begin{pmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{pmatrix}\right]^p = a_{\bar{p}}x_0^p - a_{\overline{p-1}}x_0^{p-1}x_1 + a_{\overline{p-2}}x_0^{p-2}x_1^2 - \ldots + \\ + (-1)^{p-1}a_{\bar{1}}x_0x_1^{p-1} + (-1)^p a_{\bar{0}}x_1^p = 0 \tag{1}$$

$$\left[\begin{matrix}b\\x\end{matrix}\begin{pmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{pmatrix}\right]^q = b_{\bar{q}}x_0^q - b_{\overline{q-1}}x_0^{q-1}x_1 + \ldots + (-1)^{q-1}b_{\bar{1}}x_0x_1^{q-1} + \\ + (-1)^q b_{\bar{0}}x_1^q = 0\,, \tag{2}$$

kde obecně značí, jak známo $a_{\overline{1r0s}} = a_{\bar{r}}$ jakož i $b_{\overline{1r0s}} = b_{\bar{r}}$, pak lze symbolicky napsati resultantu v podobě:

$$V_{q,\,p} = \left[\begin{matrix}a\\b\end{matrix}\begin{pmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{pmatrix}\right]^{pq} = 0\,. \tag{3}$$

Výlučku tu, jak známo, lze vyvinouti dle těchto pravidel.

Jednotlivé členy výlučky obsahují b v mocnosti $p$té a součinitele a v mocnosti $q$té. Obdržíme pak příslušné součiny obojích veličin tím, že z přípon jejich utvoříme skupiny obrazcové.

A sice z přípon 1, 0 veličin a utvoříme rovnoběžník q řádků p prvkových v pořádku přirozeném, totiž tak, že řádku nižší (o větším počtu 0) klademe nad řádku vyšší známky.

Při tom prvky každé řádky dávají příponu téhož součinitele a tak, že celý obrazec dává nám součin q součinitelů a.

Součinitele b, jimiž třeba tento součin násobiti, obdržíme pak takto:

Ku každému prvku obrazce pro a přidáme jako příponu protivný prvek (0 ku 1 a 1 ku 0). Přípony ty tvoří podobný obrazec q řádků p prvkových a sice každý sloupec dává nám příponu jediného b. Považujem-li však skupinu přípon a za základní, pak nenáleží jí jen takto přímo odvozená skupina pro b, nýbrž i skupiny, jež změnou místa prvků v této skupině z ní odvoditi lze.

Sečteme-li prvky v téže řádce, majíce je za číslice, pak součet ten nazvali jsme známkou řádky. Pak možno obecně takovou skupinu pro přípony veličin a psáti:

$$\begin{array}{ll} 0 & \mu_p \\ 1 & \mu_{p-1} \\ 2 & \mu_{p-2} \\ \vdots & \\ p-1 & \mu_1 \\ p & \mu_0 \end{array} \qquad (4)$$

kde μ_k udává nám počet řádků známky k ve skupině se nalezajících, při čemž jest patrně

$$\mu_0 + \mu_1 + \mu_2 + \ldots + \mu_p = q.$$

Pak skupina přípon veličin b jest:

$$\begin{array}{ll} p & \mu_p \\ p-1 & \mu_{p-1} \\ p-2 & \mu_{p-2} \\ \vdots & \\ 1 & \mu_1 \\ 0 & \mu_0 \end{array} \qquad (5)$$

Skupina ta má, jak známo, tu vlastnost, že pouze řádky v ní všemožně se přestavujou, což označujeme znakem $\frac{|}{|}$, položeným před skupinu. Chceme-li z ní tedy odvoditi součin veličin b, třeba tuto skupinu vyjádřiti pomocí takových skupin, v nichž prvky téhož sloupce mohou se všemožně přestavovati, což označujeme znakem $\|$, před skupinou položeným. Můžeme pak říci, že tímto vyjádřením jsme skupinu (5) zčinitelovali, neboť skupiny se změnami v řádkách dají se ihned vypsati v součin p veličin b.

Lze pak toto činitelování nejsnáze provésti takto:

Připojme ke skupině (5) nový sloupec. Udáme-li hned počet m_k prvků 1, jež připadnou do vrstvy řádek známky k, a jen v této vrstvě se přestavují, obdržíme, jak známo, skupinu

$$\begin{array}{ll} p+1 & m_p \\ p & \mu_p - m_p + m_{p+1} \\ p-1 & \mu_{p-1} - m_{p-1} + m_{p-2} \\ \vdots & \vdots \\ 2 & \mu_2 - m_2 + m_1 \\ 1 & \mu_1 - m_1 + m_0 \\ 0 & \mu_0 - m_0 \end{array} \tag{6}$$

s číselným součinitelem

$$\binom{\mu_p - m_p + m_{p-1}}{m_{p-1}} \binom{\mu_{p-1} - m_{p-1} + m_{p-2}}{m_{p-2}} \cdots \binom{\mu_2 - m_2 + m_1}{m_1} \binom{\mu_1 - m_1 + m_0}{m_0} \tag{7}$$

Je-li v připojeném sloupci všech jednotek m, musí býti:

$$m_p + m_{p-1} + \ldots + m_2 + m_1 + m_0 = m.$$

Nejvýznačnější známkou takové skupiny a zároveň nejdůležitější jest počet řádek známky nejvyšší. Skupinu, jež má větší počet největších známek aneb větší nejvyšší známku řádkovou než skupina druhá, nazývati budeme skupinou vyšší třídy aneb krátce též skupinou vyšší.

Na základě skupin (6) s činitely číselnými (7), odvozených ze skupiny (5), poznáme, že můžeme zčinitelovati skupiny vyšší třídy, považujeme-li skupiny nižší za známé. Neboť:

Při skutečném výpočtu jest skupina (5) toho druhu, že prvků 1 obsahuje poslední sloupec pouze μ_p, jelikož předpokládáme skupinu (5) v původním uspořádání, kde v každé řádce prvky přednější, vyšší (1), jsou napřed. Rovněž tak, pokud připojení posledního sloupce $p+1$ má míti platnost, musí býti m na nejvýše rovno μ_p.

Výpočet náš by sice zůstal správným i v tom případu, že by $m > \mu_p$, ba mnohdy by nám byl případ ten i jakousi výhodou, abychom ale vyhnuli se mnoha obratům, činícím věc na pohled složitější, upustíme od tohoto případu.

Udělíme-li tedy veličinám m_k všemožné hodnoty, bude pouze jediná skupina míti m řádek známky nejvyšší $p+1$ a všechny ostatní skupiny budou tedy nižší. Označíme-li M_p souhrn všech skupin sčinitelovaných, jimiž lze skupinu (5) vyjádřiti a připojíme-li i k těmto skupinám poslední sloupec s m jednotkami, jež v něm všemožně mohou se přemístiti, bude i $M_p \left|\begin{smallmatrix} 1m \\ 0q-m \end{smallmatrix}\right.$ souhrn takových členů, jež opět jsou již sčinitelovány, obsahujíce pouze o jeden sloupec více.

Je-li tedy

$$\left|\begin{array}{ll} p & \mu_p \\ p-1 & \mu_{p-1} \\ \vdots & \vdots \\ 2 & \mu_2 \\ 1 & \mu_1 \\ 0 & \mu_0 \end{array}\right. = M_p \tag{8}$$

obdržíme připojením posledního sloupce:

$$\left|\begin{array}{ll} p+1 & m \\ p & \mu_p - m \\ p-1 & \mu_{p-1} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & \mu_1 \\ 0 & \mu_0 \end{array}\right. + \Sigma \binom{\mu_p - m_p + m_{p-1}}{m_{p-1}} \cdots \binom{\mu_1 - m_1 + m_0}{m_0}$$

$$\left|\begin{array}{ll} p+1 & m_p \\ p & \mu_p - m_p + m_{p-1} \\ \vdots & \vdots \\ 2 & \mu_2 - m_2 + m_1 \\ 1 & \mu_1 - m_1 + m_0 \\ 0 & \mu_0 - m_0 \end{array}\right. = M_p \left|\begin{smallmatrix} 1\,m \\ 0\,q-m \end{smallmatrix}\right. \tag{9}$$

kde v členech za součtovým znamením Σ veličiny m s příponami přiberou všemožné hodnoty mezi 0 a m, tyto v to počítaje, jediné m_p může dostoupiti nejvýše hodnoty $m-1$, poněvadž člen pro $m_p = m$ jest již vypsán v předu.

První skupina jest nejvyšší a jediná, která má m řádek známky $p+1$ tak, že můžeme považovati hodnotu její za známou, známe-li hodnoty všech nižších skupin v Σ. Jest tedy

$$\begin{vmatrix} p+1 & m \\ p & \mu_p - m \\ p-1 & \mu_{p-1} \\ \vdots & \vdots \\ 2 & \mu_2 \\ 1 & \mu_1 \\ 0 & \mu_0 \end{vmatrix} = M_p \begin{vmatrix} 1 & m \\ 0 & q-m \end{vmatrix} - \Sigma \tag{10}$$

kde Σ má význam z rovnice (9).

Omylem by bylo mysliti, že skupiny v součtu Σ se vyskytující jsou pouze pomocné, jichž třeba znáti jen proto, abychom pomocí jich vyčíslili skupinu první tak, že by výpočet skupiny té zdál se přece jen obtížný, vyžadující množství pomocných výpočtů. Z věci samé snadno se pozná, což bude patrno též na případech později uvedených, že veškerých těchto nižších skupin jest třeba při vyčíslení téže resultanty. Celý výpočet skupiny nejvyšší záleží tedy pouze v sečtění známých již výsledků.

Jasněji věc vynikne na následujících zvláštních případech.

Resultanta dvou tvarů, z nichž jeden jest stupně druhého.

Dané dva tvary, jichž výlučka se má utvořiti, buďtež:

$$\left[\begin{matrix} a \\ x \end{matrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\right]^p = a_p x_0^p - a_{p-1} x_0^{p-1} x_1 + \ldots + (-1)^{p-1} a_1 x_0 x_1^{p-1} + (-1)^p a_0 x_1^p = 0 \tag{11}$$

$$\left[\begin{matrix} b \\ x \end{matrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\right]^2 = b_2 x_0^2 - b_1 x_0 x_1 + b_0 x_1^2 = 0. \tag{11'}$$

Resultanta pak jest tvaru:

$$V_{p,2} = \left[\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\right]^{2p} = 0. \tag{12}$$

Při vyvinování této výlučky můžeme přímo zčinitelovati skupiny pro a a sice užijme tu skupin dvouřádkových. Obecná podoba takové skupiny pro a bude:

$$\overline{\overline{\begin{matrix} r \\ s \end{matrix}}} \quad \text{kde } r \leqq s.$$

Zčinitelováním této skupiny obdržíme $a_r^- \,.\, a_s^-$ čímž spotřebují se výkony $=$. Načež obdržíme pro b skupinu:

$$\begin{matrix} p - r \\ p - s \end{matrix} . \tag{13}$$

A celý úkol zčinitelování této skupiny pro b záleží v tom, vyjádřiti tuto skupinu, v níž jen řádky vzájemně se zaměňují, skupinami, kde prvky v každém sloupci lze přemísťovati. Při tom jest důležitá následující okolnost. Když skupina se změnou v každém sloupci obsahuje sloupce stejných prvků tedy buď obě 1 neb obě 0 patrně při přemísťování sloupce ty se nemění a tato část, jako nehybná, může se pouze ku proměnné části připojiti tak, že můžeme na př. psáti:

$$\begin{Vmatrix} t + \alpha \\ \alpha \end{Vmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}^{\alpha} \begin{Vmatrix} t \\ 0 \end{Vmatrix}$$

a z věci samé podobně plyne, že

$$\begin{matrix} t + \alpha \\ \alpha \end{matrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}^{\alpha} \begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix} . \tag{14}$$

Můžeme tedy pro zčinitelování obrazce (13) přetvořiti jej na podobu

$$\begin{matrix} p - r \\ p - s \end{matrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}^{p-s} \begin{matrix} s - r \\ 0 \end{matrix} . \tag{15}$$

Následkem tohoto vztahu (15) vede činitelování každé skupiny (13) pro libovolné r a s na činitelování skupiny tvaru $\begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix}$.

Předpokládejme, že známe vyjádřiti tuto skupinu tak, že

$$\left|\begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix}\right. = M_t . \tag{16}$$

kde M_t značí nám právě celý výraz ze skupin měnivých v sloupcích, kterými lze vyjádřiti $\left|\begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix}\right.$.

Připojme na obou stranách této rovnice nový sloupec $\left|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right.$; majíce zření k rovnici (14) obdržíme:

$$\left|\begin{matrix} t+1 \\ 0 \end{matrix}\right. + \begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix}\left|\begin{matrix} t-1 \\ 0 \end{matrix}\right. = \left|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right. M_t$$

a jestliže i pro skupiny levé strany užijeme označení pomocí M s příslušnou příponou, bude:

$$M_{t+1} = M_t \left|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right. - M_{t+1} \begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix}, \tag{17}$$

tak že můžeme říci:

Pomocí vzorce (17) můžeme zčinitelovati určitou skupinu, známe-li zčinitelování dvou skupin nejblíže nižších.

Podle toho velmi jednoduše odvodíme si čísla uvedená v tabulkách zmíněné již práce. Jest totiž

$$M_1 = \left|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right. \qquad M_0 = \begin{matrix} 0 \\ 0 \end{matrix}$$

tak že:

$$\left|\begin{matrix} 2 \\ 0 \end{matrix}\right. + 2 M_0 \begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix} = M_1 \left\|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right. \text{ čili } \left|\begin{matrix} 2 \\ 0 \end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix} 2 \\ 0 \end{matrix}\right. - 2 \left\|\begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix}\right. .$$

Součinitel 2, při M_0 stojící, snadno odvodí se z (7), aneb též samostatně. Jest to jediná výjimka, kdy při užívání vzorce (17) třeba bráti ohled též na tohoto číselného součinitele. Jest tedy:

$$\begin{aligned} M_1 &= \left\|\begin{matrix} 1 \\ 0 \end{matrix}\right. \\ M_2 &= \left\|\begin{matrix} 2 \\ 0 \end{matrix}\right. - 2 \left\|\begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix}\right. . \end{aligned}$$

Přičteme-li v hořejší rovnici nahoře i dole ku známce jednotku a v dolejší rovnici také jednotku, ale jen ku známce horní a odečteme takto změněnou hořejší od dolejší, obdržíme podle rovnice (17)

$$M_3 = \left\| \begin{matrix} 3 \\ 0 \end{matrix} - 3 \right\| \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}.$$

Podle tohoto poznáme, jak soustavně můžeme si tyto hodnoty postupně vyvoditi:

1. Pišme výsledek obdržený pro vyšší skupinu tak, že napíšeme první jeho člen před první člen pro nejblíže nižší skupinu, předcházející a

2. mysleme si dolejší rovnici změněnou tak, že zvětšíme známku horní řádky o jednotku;

3. v nejblíže hořejší rovnici zvětšíme známky obou řádek o jednotku;

4. budou takto pod sebou ležící skupiny stejny;

5. odečteme-li tedy takto změněnou rovnici předposlední od změněné poslední obdržíme výsledek po skupinu nejblíže následující.

Aniž bychom naznačovali skupiny, u kterých stojí, pišme pouze tyto součinitele, načež obdržíme:

$$\begin{array}{r}
+1 \\
+1-2 \\
+1-3 \\
+1-4+2 \\
+1-5+5 \\
+1-6+9-2 \\
+1-7+14-7 \\
+1-8+20-16+2 \\
+1-9+27-30+9 \\
+1-10+35-50+25-2 \\
+1-11+44-77+55-11 \\
+1-12+54-112+105-36+2 \\
+1-13+65-156+182-91+13 \\
+1-14+77-210+294-196+49-2 \\
1-15+90-275+450-378+140-15
\end{array}$$

Výsledky, jež tuto jsme obdrželi, dobré jest rozděliti opět na dvé a sestaviti do svislých a vodorovných řádek dle následujícího:

Vycházíme-li od určité skupiny známky nejvyšší t totiž $\left|\begin{matrix} t \\ 0 \end{matrix}\right.$, tu snižování této známky děje se po dvou jednotkách. Skupiny, jež takto postupně dostáváme, dávají shora dolů čtěny přípony veličin b a tedy rozdíl známky hořejší řádky a dolejší jest počtem činitelů b_{I} v součinu, kterýmžto počtem pak celá obdržená skupina jest dostatečně karakterisována. A tu tedy pro liché t bude poslední číselný součinitel v každé řádce součinitelem toho součinu, kde vyskytuje se jediné b_{I}. Před ním stojící bude součinitelem při b_{I}^3, před tím opět součinitel b_{I}^5 atd. Pro sudé bude pak poslední, předposlední, před tímto stojící součinitel atd. v každé řádce součinitelem, pořadem při b_{I}^0, b_{I}^2, b_{I}^4 atd.

Sestavíme-li tyto součinitele tak, že od konce stejně vzdálené budou státi pod sebou, pak budou ty, jež státi budou v témže sloupci, součiniteli při stejných mocnostech součinitele b_{I}: Tedy:

							+1	0	Rozdíl známek řádky hořejší a dolejší
						+1	−2	2	
					+1	−4	+2	4	
				+1	−6	+9	−2	6	
			+1	−8	+20	−16	+2	8	
		+1	−10	+35	−50	+25	−2	10	
	+1	−12	+54	−112	+105	−36	+2	12	
+1	−14	+77	−210	+294	−196	+49	−2	14	
14	12	10	8	6	4	2	0		
Počet sloupců známky 1. (Počet b_{I} v součinu)									

							+1	1	Rozdíl známek řádky hořejší a dolejší
						+1	−3	3	
					+1	−5	+5	5	
				+1	−7	+14	−7	7	
			+1	−9	+27	−30	+9	9	
		+1	−11	+44	−77	+55	−11	11	
	+1	−13	+65	−156	+182	−91	+13	13	
+1	−15	+90	−275	+450	−378	+140	−15	15	
15	13	11	9	7	5	3	1		
Počet sloupců známky 1. (Počet $b_{\bar{1}}$ v součinu)									

Podle toho bude na příklad součinitel -50 ze řádky označené 10, sloupce 4 státi jako číselný součinitel při $a_{1\bar{0}}a_0b_1^4b_2^3b_0^3$ ve výlučce $V_{10,2}$ nebo při $a_2a_{\bar{1}\bar{2}}b_1^4b_2^3b_0^5$ nebo $a_1a_{1\bar{1}}b_1^4b_2^4b_0^4$ ve výlučce $V_{12,2}$ atd.

Hleďme podle předešlého určiti resultantu $V_{6,2}$ ať již užitím tabulek neb přímo.

Píšeme-li skupiny pro b pomocí známek řádkových, obdržíme po vynechání společného znamení $\frac{|}{+}$ nejprvé:

6	6	6	6	6	6	6
6	5	4	3	2	1	0
5	5	5	5	5	5	
5	4	3	2	1	0	
4	4	4	4	4		
4	3	2	1	0		
3	3	3	3			
3	2	1	0			
2	2	2				
2	1	0				
1	1					
1	0					
0						
0						

Skupiny ty sestaveny jsou tak, že rozdíly známek řádkových v témž sloupci jsou tytéž. Každou takovou skupinu třeba jest zčinitelovati pro b. Ku každé skupině té přináležející přípony veličin a dostaneme tak, že příslušnou známku řádkovou pro b doplníme na 6 známkou řádkovou skupiny veličiny a.

Píšeme-li přečtené výsledky v tomtéž pořádku, v jakém stojí udané skupiny, obdržíme:

$$\left.\begin{array}{ll} a_0^2 b_2^6 & - a_0 a_1 b_2^5 \\ + a_1^2 b_2^5 b_0 & - a_1 a_2 b_2^4 b_0 \\ + a_2^2 b_2^4 b_0^2 & + a_2 a_3 b_2^3 b_0^2 \\ + a_3^2 b_2^3 b_0^3 & - a_3 a_4 b_2^2 b_0^3 \\ + a_4^2 b_2^2 b_0^4 & - a_4 a_5 b_2 b_0^4 \\ + a_5^2 b_2 b_0^5 & - a_5 a_6 b_0^5 \\ + a_6^2 b_0^6 & \end{array}\right\} . \; b_1 \left\{\begin{array}{l} + a_0 a_2 b_2^4 \\ + a_1 a_3 b_2^3 b_0 \\ + a_2 a_4 b_2^2 b_0^2 \\ + a_3 a_5 b_2 b_0^3 \\ + a_4 a_6 b_0^4 \end{array}\right\} (b_1^2 - 2 b_2 b_0) \left\{\begin{array}{l} - a_0 a_3 b_2^3 \\ - a_1 a_4 b_2^2 b_0 \\ - a_2 a_5 b_2 b_0^2 \\ - a_3 a_6 b_0^3 \end{array}\right\} (b_1^3 - 3 b_2 b$$

$$\left.\begin{array}{l} + a_0 a_4 b_2^2 \\ + a_1 a_5 b_2 b_0 \\ + a_2 a_6 b_0^2 \end{array}\right\} (b_1^4 - 4 b_1^2 b_2 b_0 + 2 b_2^2 b_0^2) \left\{\begin{array}{l} - a_0 a_5 b_2 \\ - a_1 a_6 b_0 \end{array}\right\} (b_1^5 - 5 b_1^3 b_2 b_0 + 5 b_1 b_2^2 b_0^2)$$

$$+ a_0 a_6 \, (b_1^6 - 6 b_1^4 b_2 b_0 + 9 b_1^2 b_2^2 b_0^2 - 2 b_2^3 b_0^3) .$$

Že uvádíme zde celou tuto resultantu, má také svou příčinu v tom, že v ní obsaženy jsou i $V_{5,2}$; $V_{4,2}$; $V_{3,2}$; $V_{2,2}$.

Abychom totiž z uvedeného resultantu odvodili $V_{5,2}$, potřebujeme v něm položiti pouze $a_6 = 0$ a celý výraz děliti b_2, jímž pak jest dělitelný. Kdybychom položili také i $a_5 = 0$ a celý výraz dělili opět b_2 obdržíme $V_{4,2}$ atd.

Vyčíslení resultantu dvou tvarů, z nichž jeden jest řádu třetího.

Předložené dva tvary jsou tvar (1) str. a druhý jest:

$$\left[b \begin{pmatrix} 1 & - & 0 \\ 0 & & 1 \end{pmatrix} x \right]^3 = b_3 x_0^3 - b_2 x_0^2 x_1 + b_1 x_0 x_1^2 - b_3 x_1^3 = 0 \qquad (2')$$

Obecná podoba skupiny, již třeba při tom zčinitelovati, jest:

$$\left| \begin{array}{l} h \\ k \\ 0 \end{array} \right. ,$$

neboť i zde, kdyby i třetí řádek měl určitý počet prvků 1. lze tolikéž sloupců, jakožto neměnných, vysaditi před znamení $\frac{|}{|}$, kteréžto sloupce lze pak míti za zčinitelovány.

Předpokládejme, že i zde známe zčinitelování skupin nižších, kde totiž h má menší hodnotu, než jest daná a odvoďme vztah pro skupinu žádanou. Je-li $M_{h,\,k}$ výraz, jímž skupinu $\begin{array}{|c} h \\ k \\ 0 \end{array}$ lze vyjádřiti pomocí skupin se změnou v sloupcích, tedy výraz udávající nám zčinitelování skupiny té odvodíme si přidáním posledního sloupce $\begin{array}{|c} 1 \\ 0 \\ 0 \end{array}$. Obdržíme:

$$\begin{array}{|c|c} h & 1 \\ k & 0 \\ 0 & 0 \end{array} = \begin{array}{|c} h+1 \\ k \\ 0 \end{array} + \begin{array}{|c} h \\ k+1 \\ 0 \end{array} + \begin{array}{|c} h \\ k \\ 1 \end{array} = M_{h,\,k} \begin{array}{|c} 1 \\ 0 \\ 0 \end{array}.$$

Skupina $\begin{array}{|c} h \\ k-1 \\ 0 \end{array}$ jest nižší než $\begin{array}{|c} h+1 \\ k \\ 0 \end{array}$; podobně i poslední, již možno i přepsati $\begin{array}{|cc} h & 1 \\ k & 1 \\ 1 & 1 \end{array} \begin{array}{|c} h-1 \\ k-1 \\ 0 \end{array}$ tak, že užijeme-li obdobného označení obdržíme:

$$M_{h+1,\,k} = M_{h,\,k} \begin{array}{|c} 1 \\ 0 \\ 0 \end{array} - M_{h,\,k+1} - M_{h-1,\,k-1} \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 1 \end{array} \qquad (18)$$

Při užívání základní této rovnice třeba míti se na pozoru v těchto zvláštních případech:

1. Když $k = 1$. Pak součinitel číselný při skupině $\begin{array}{|c} h \\ k \\ 1 \end{array} = \begin{array}{|c} h \\ 1 \\ 1 \end{array}$ jest 2 podle obecné rovnice (7), jakož by se snadno v tomto případu i samostatně odvoditi dalo. V případu tom jest tedy:

$$M_{h+1,\,1} = M_{h,\,1} \begin{array}{|c} 1 \\ 0 \\ 0 \end{array} - M_{h,\,2} - 2M_{h-1,\,0} \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 1 \end{array} \qquad (19)$$

2. Když $k = h - 1$. Tu ale netřeba případ tento uvažovati zhusta a sice proto, že třeba uvažovati pouze takové skupiny, jak ihned

podrobněji se zmíníme, kdy $h+1+k \leqq \frac{3}{2}(h+1)$ čili na nejvýše $h=3$. V případu tomto jest:

$$\left|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right|\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix} = \left|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right. + 2\left|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right. + 2\left|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right. \qquad (20)$$

Rovnice (18) podává nám jednoduchý prostředek, jak možno zjednati si potřebné výrazy při zčinitelování dvou tvarů, z nichž jeden se součiniteli a jest obecného řádu a druhý se součiniteli b řádu třetího.

Uvedená pak příčina při 2. jest následující:

Abychom zbytečně neobtěžovali se prací, třeba opět si vzpomenouti, že prvky 1 a 0 mohou úlohu svou zaměniti tak, že vzájemně se vymění, při čemž součinitele číselné zůstanou beze změny. Známe-li totiž zčinitelování skupiny $\left|\begin{matrix}h\\k\\l\end{matrix}\right.$ známe i $\left|\begin{matrix}p-h\\p-k\\p-l\end{matrix}\right.$ třeba jen ve výsledku předešlém zaměniti 1 a 0 po případě doplniti známky řádkové na p. Proto třeba jest pouze uvažovati skupiny, kde součet známek řádkových dostoupí na nejvýše poloviny součinů řádu obou tvarů.

Několik postupných výpočtů pro tvary nižších řádů jest těchto:

Víme,*) že

$$\left|\begin{matrix}2\\0\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}2\\0\\0\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}1\\1\\0\end{matrix}\right., \quad \left|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}1\\1\\1\end{matrix}\right., \quad \left|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right.,$$

z čehož jde

$$\left|\begin{matrix}2\\0\\0\end{matrix}\right|\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix} = \left|\begin{matrix}3\\0\\0\end{matrix}\right. + \left|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}3\\0\\0\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right. \text{ čili } \left|\begin{matrix}3\\0\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}3\\0\\0\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}1\\1\\1\end{matrix}\right.$$

a s ohledem na případ 2.:

$$\left|\begin{matrix}2\\1\\0\end{matrix}\right|\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix} = \left|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right. + 2\left|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right. - 2\left|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right. \text{ a tedy: } \left|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right. - \left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right..$$

*) Výsledky, jež vypsati možno přímo z tabulek předešlých, jež ostatně známým spůsobem snadno bychom si přímo odvodili.

To jsou jediné dvě rovnice, jež bylo třeba odvoditi pro resultant dvou tvarů třetího řádu. Pomocí těch bychom tedy celou resultantu těchto dvou tvarů mohli vyčísliti. Z nich obdržíme dále

$$\left|\begin{matrix}3\\0\\0\end{matrix}\right|\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix}=\left|\begin{matrix}4\\0\\0\end{matrix}\right.+\left|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right.=\left\|\begin{matrix}4\\0\\0\end{matrix}\right.-3\left\|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right.+3\left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right. \text{ a tedy:}$$

$$\left|\begin{matrix}4\\0\\0\end{matrix}\right.=\left\|\begin{matrix}4\\0\\0\end{matrix}\right.-4\left\|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right.+2\left\|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right.+4\left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right..$$

A podobně s ohledem na poznámku 1. přidáním sloupce $\left|\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix}\right.$ ku $\left|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right.$:

$$\left|\begin{matrix}4\\1\\0\end{matrix}\right.=\left\|\begin{matrix}4\\1\\0\end{matrix}\right.-2\left\|\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}\right.-\left\|\begin{matrix}3\\1\\1\end{matrix}\right.-\left\{\left\|\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}\right.-2\left\|\begin{matrix}3\\1\\1\end{matrix}\right.-\left\|\begin{matrix}2\\2\\1\end{matrix}\right.\right\}-2\left(\left\|\begin{matrix}3\\1\\1\end{matrix}\right.-2\left\|\begin{matrix}2\\2\\1\end{matrix}\right.\right)=$$

$$=\left\|\begin{matrix}4\\1\\0\end{matrix}\right.-3\left\|\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}\right.-\left\|\begin{matrix}3\\1\\1\end{matrix}\right.+5\left\|\begin{matrix}2\\2\\1\end{matrix}\right..$$

Členy v závorce { } jsou výrazem $\left|\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}\right.$ a obdržíme je z výrazu pro $\left|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right.$ doplníme-li známky řádkové na tři, tak že povstane:

$$\left\|\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}\right. \text{z} \left\|\begin{matrix}3\\1\\0\end{matrix}\right., \quad -2\left\|\begin{matrix}3\\1\\1\end{matrix}\right. \text{z} -2\left\|\begin{matrix}2\\2\\0\end{matrix}\right., \quad -\left\|\begin{matrix}2\\2\\1\end{matrix}\right. \text{z} -\left\|\begin{matrix}2\\1\\1\end{matrix}\right.$$

jestli zároveň píšeme řádky nové v přirozeném pořádku, tedy vyšší známky napřed. Jestli podobným spůsobem vypíšeme hodnotu $\left|\begin{matrix}3\\3\\0\end{matrix}\right.$ z $\left|\begin{matrix}3\\0\\0\end{matrix}\right.$

$$\left|\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}\right|\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix}=\left|\begin{matrix}4\\2\\0\end{matrix}\right.+2\left|\begin{matrix}3\\3\\0\end{matrix}\right.+\left|\begin{matrix}3\\2\\1\end{matrix}\right.=\left\|\begin{matrix}4\\2\\0\end{matrix}\right.-2\left\|\begin{matrix}4\\1\\1\end{matrix}\right.-\left\|\begin{matrix}3\\2\\1\end{matrix}\right. \text{ a tedy:}$$

$$\left|\begin{matrix}4\\2\\0\end{matrix}\right.=\left\|\begin{matrix}4\\2\\0\end{matrix}\right.-2\left\|\begin{matrix}4\\1\\1\end{matrix}\right.-2\left\|\begin{matrix}3\\3\\0\end{matrix}\right.+4\left\|\begin{matrix}3\\2\\1\end{matrix}\right.-3\left\|\begin{matrix}2\\2\\2\end{matrix}\right..$$

Tři tyto nové rovnice stačí ku vypsání výlučky třířadu a čtyřřadu.

Podobně obdržíme skupiny nutné pro resultantu, je-li druhý tvar pátého řádu.

Píšeme-li hned členy pro potřebnou skupinu nižší do téže řádky nižší obdržíme:

$$\begin{vmatrix}5\\0\\0\end{vmatrix} = \begin{Vmatrix}5\\0\\0\end{Vmatrix} - 4\begin{Vmatrix}4\\1\\0\end{Vmatrix} + 2\begin{Vmatrix}3\\2\\0\end{Vmatrix} + 4\begin{Vmatrix}3\\1\\1\end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix}4\\1\\0\end{Vmatrix} + 3\begin{Vmatrix}3\\2\\0\end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix}3\\1\\1\end{Vmatrix} - 5\begin{Vmatrix}2\\2\\1\end{Vmatrix}$$

$$= \begin{Vmatrix}5\\0\\0\end{Vmatrix} - 5\begin{Vmatrix}4\\1\\0\end{Vmatrix} + 5\begin{Vmatrix}3\\2\\0\end{Vmatrix} + 5\begin{Vmatrix}3\\1\\1\end{Vmatrix} - 5\begin{Vmatrix}2\\2\\1\end{Vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix}5\\1\\0\end{vmatrix} = \begin{Vmatrix}5\\1\\0\end{Vmatrix} - 3\begin{Vmatrix}4\\2\\0\end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} + 5\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix}4\\2\\0\end{Vmatrix} + 2\begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} - 4\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix} + 2\begin{Vmatrix}3\\3\\0\end{Vmatrix} + 3\begin{Vmatrix}2\\2\\2\end{Vmatrix}$$

$$- 2\begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} + 6\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix} \quad - 6\begin{Vmatrix}2\\2\\2\end{Vmatrix}$$

$$= \begin{Vmatrix}5\\1\\0\end{Vmatrix} - 4\begin{Vmatrix}4\\2\\0\end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} + 2\begin{Vmatrix}3\\3\\0\end{Vmatrix} + 7\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix} - 3\begin{Vmatrix}2\\2\\2\end{Vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix}5\\2\\0\end{vmatrix} = \begin{Vmatrix}5\\2\\0\end{Vmatrix} - 2\begin{Vmatrix}5\\1\\1\end{Vmatrix} - 2\begin{Vmatrix}4\\3\\0\end{Vmatrix} + 4\begin{Vmatrix}4\\2\\1\end{Vmatrix} - 3\begin{Vmatrix}3\\2\\2\end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix}4\\3\\0\end{Vmatrix} - 5\begin{Vmatrix}3\\2\\2\end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix}3\\2\\2\end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix}3\\3\\1\end{Vmatrix}$$

$$- \begin{Vmatrix}4\\2\\1\end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix}3\\2\\2\end{Vmatrix} + 2\begin{Vmatrix}3\\3\\1\end{Vmatrix}$$

$$= \begin{Vmatrix}5\\2\\0\end{Vmatrix} - 2\begin{Vmatrix}5\\1\\1\end{Vmatrix} - 3\begin{Vmatrix}4\\3\\0\end{Vmatrix} + 6\begin{Vmatrix}4\\2\\1\end{Vmatrix} - 7\begin{Vmatrix}3\\2\\2\end{Vmatrix} + 3\begin{Vmatrix}3\\3\\1\end{Vmatrix}$$

Také tyto rovnice ve spojení s předešlými stačí ku vyčíslení výlučky tvarů řádu třetího a pátého. Na základě nich pak můžeme pokročiti.

$$\begin{vmatrix}6\\0\\0\end{vmatrix} = \begin{Vmatrix}6\\0\\0\end{Vmatrix} - 5\begin{Vmatrix}5\\1\\0\end{Vmatrix} + 5\begin{Vmatrix}4\\2\\0\end{Vmatrix} + 5\begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} - 5\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix}$$

$$- \begin{Vmatrix}5\\1\\0\end{Vmatrix} + 4\begin{Vmatrix}4\\2\\0\end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} - 7\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix} - 2\begin{Vmatrix}3\\3\\0\end{Vmatrix} + 3\begin{Vmatrix}2\\2\\2\end{Vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix}6\\0\\0\end{vmatrix} = \begin{Vmatrix}6\\0\\0\end{Vmatrix} - 6\begin{Vmatrix}5\\1\\0\end{Vmatrix} + 9\begin{Vmatrix}4\\2\\0\end{Vmatrix} + 6\begin{Vmatrix}4\\1\\1\end{Vmatrix} - 2\begin{Vmatrix}3\\3\\2\end{Vmatrix} - 12\begin{Vmatrix}3\\2\\1\end{Vmatrix} + 3\begin{Vmatrix}2\\2\\2\end{Vmatrix}$$

$$\left|\begin{matrix}6\\1\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}6\\1\\0\end{matrix}\right. - 4\left\|\begin{matrix}5\\2\\0\end{matrix}\right. - \left\|\begin{matrix}5\\1\\1\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}4\\3\\0\end{matrix}\right. + 7\left\|\begin{matrix}4\\2\\1\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}3\\2\\2\end{matrix}\right.$$

$$- \left\|\begin{matrix}5\\2\\0\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}5\\1\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}4\\3\\0\end{matrix}\right. - 6\left\|\begin{matrix}4\\2\\1\end{matrix}\right. + 7\left\|\begin{matrix}3\\2\\2\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}3\\3\\1\end{matrix}\right.$$

$$- 2\left\|\begin{matrix}5\\1\\1\end{matrix}\right. + 8\left\|\begin{matrix}4\\2\\1\end{matrix}\right. - 8\left\|\begin{matrix}3\\2\\2\end{matrix}\right. - 4\left\|\begin{matrix}3\\3\\1\end{matrix}\right.$$

$$\left|\begin{matrix}6\\1\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}6\\1\\0\end{matrix}\right. - 5\left\|\begin{matrix}5\\2\\0\end{matrix}\right. - \left\|\begin{matrix}5\\1\\1\end{matrix}\right. + 5\left\|\begin{matrix}4\\3\\0\end{matrix}\right. + 9\left\|\begin{matrix}4\\2\\1\end{matrix}\right. - 7\left\|\begin{matrix}3\\3\\1\end{matrix}\right. - 4\left\|\begin{matrix}3\\2\\2\end{matrix}\right.$$

$$\left|\begin{matrix}6\\2\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}6\\2\\0\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}6\\1\\1\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}5\\3\\0\end{matrix}\right. + 6\left\|\begin{matrix}5\\2\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}4\\3\\1\end{matrix}\right. - 7\left\|\begin{matrix}4\\2\\2\end{matrix}\right.$$

$$- \left\|\begin{matrix}5\\3\\0\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}5\\2\\1\end{matrix}\right. - 6\left\|\begin{matrix}4\\3\\1\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}4\\2\\2\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}4\\4\\0\end{matrix}\right. + 7\left\|\begin{matrix}3\\3\\2\end{matrix}\right.$$

$$- \left\|\begin{matrix}5\\2\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}4\\3\\1\end{matrix}\right. + \left\|\begin{matrix}4\\2\\2\end{matrix}\right. - 5\left\|\begin{matrix}3\\3\\2\end{matrix}\right.$$

$$\left|\begin{matrix}6\\2\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}6\\2\\0\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}6\\1\\1\end{matrix}\right. - 4\left\|\begin{matrix}5\\3\\0\end{matrix}\right. + 8\left\|\begin{matrix}5\\2\\1\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}4\\4\\0\end{matrix}\right. - 9\left\|\begin{matrix}4\\2\\2\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}3\\3\\2\end{matrix}\right.$$

$$\left|\begin{matrix}6\\3\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}6\\3\\0\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}6\\2\\1\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}5\\4\\0\end{matrix}\right. + 6\left\|\begin{matrix}5\\3\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}5\\2\\2\end{matrix}\right. - 7\left\|\begin{matrix}4\\3\\2\end{matrix}\right.$$

$$- \left\|\begin{matrix}5\\4\\0\end{matrix}\right. + 4\left\|\begin{matrix}5\\3\\1\end{matrix}\right. - 2\left\|\begin{matrix}5\\2\\2\end{matrix}\right. - 7\left\|\begin{matrix}4\\3\\2\end{matrix}\right. + \left\|\begin{matrix}4\\4\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}3\\3\\3\end{matrix}\right.$$

$$- \left\|\begin{matrix}5\\3\\1\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}5\\2\\2\end{matrix}\right. - 4\left\|\begin{matrix}4\\3\\2\end{matrix}\right. + 2\left\|\begin{matrix}4\\4\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}3\\3\\3\end{matrix}\right.$$

$$\left|\begin{matrix}6\\3\\0\end{matrix}\right. = \left\|\begin{matrix}6\\3\\0\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}6\\2\\1\end{matrix}\right. - 3\left\|\begin{matrix}5\\4\\0\end{matrix}\right. + 9\left\|\begin{matrix}5\\3\\1\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}5\\2\\2\end{matrix}\right. + 3\left\|\begin{matrix}4\\4\\1\end{matrix}\right. - 18\left\|\begin{matrix}4\\3\\2\end{matrix}\right. + 6\left\|\begin{matrix}3\\3\\3\end{matrix}\right.$$

Aniž bychom snad dále pomocí těchto rovnic odvozovali si nové pro tvary vyšších řádů chceme ukázati, jak lze těchto rovnic užíti a vyčíslíme na jich základě výlučku $V_{6,3}$ pro tvary řádu šestého a třetího.

Přihlédneme-li jen ku skupinám pro součinitele b, z nichž doplněním obdržíme hned potřebné skupiny pro a a uvažujeme jen ty skupiny, při nichž součet známek nepřesahuje 9, jelikož ony přes devět dají se záměnou prvků 1, 0 odvoditi. Spořádáme-li je podle známek řádkových, obdržíme:

$$\begin{array}{cccc}
0 & 1 & 2 & 3 \\
0 & 1 & 2 & 3 \\
0 & 1 & 2 & 3
\end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
1 & 2 & 3 \\
0 & 1 & 2 \\
0 & 1 & 2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{ccc}
1 & 2 & 3 \\
1 & 2 & 3 \\
0 & 1 & 2
\end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
2 & 3 & 4 \\
0 & 1 & 2 \\
0 & 1 & 2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{ccc}
2 & 3 & 4 \\
1 & 2 & 3 \\
0 & 1 & 2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
 & 23 \\
 & 23 \\
0 & 1
\end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
3 & 4 & 5 \\
0 & 1 & 2 \\
0 & 1 & 2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
3 & 4 \\
1 & 2 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
3 & 4 \\
2 & 3 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
3 & 4 \\
3 & 4 \\
0 & 1
\end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
4 & 5 \\
0 & 1 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
4 & 5 \\
1 & 2 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
4 & 5 \\
2 & 3 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
4 \\
3 \\
0
\end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
5 & 6 \\
0 & 1 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
5 & 6 \\
1 & 2 \\
0 & 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
5 \\
2 \\
0
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
5 \\
3 \\
0
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
5 \\
4 \\
0
\end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
6 & 6 \\
0 & 1 \\
0 & 0
\end{array}
\qquad
\begin{array}{cc}
6 & 6 \\
2 & 3 \\
0 & 0
\end{array}$$

Skupiny ty tak jsou seřaděny, že v téže řádce nalezají se skupiny, jichž činitelování vyskytuje se při stejném řádu. Tak na př. řádek čtvrtý. Vyjmeme-li při $\begin{array}{c}4\\1\\1\end{array}$ sloupec $\begin{array}{c}1\\1\\1\end{array}$ a při $\begin{array}{c}5\\2\\2\end{array}$ sloupec $\begin{array}{c}2\\2\\2\end{array}$ obdržíme z prvních tří členů společný tvar $\begin{array}{c}3\\0\\0\end{array}$. Z následujících dvou obdržíme $\begin{array}{c}3\\1\\0\end{array}$

jako společnou část po vyjmutí sloupce $\begin{matrix}1\\1\\1\end{matrix}$ z $\begin{matrix}4\\2\\1\end{matrix}$. Podobně $\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}$ $\begin{matrix}4\\3\\1\end{matrix}$ vedou obě na $\begin{matrix}3\\2\\0\end{matrix}$ jako zase $\begin{matrix}3\\3\\0\end{matrix}$ a $\begin{matrix}4\\4\\1\end{matrix}$ na $\begin{matrix}3\\3\\0\end{matrix}$. Podobně tomu jest v ostatních řádcích.

Odvoďme tedy vždy při každé skupině uvedené, skupinu pro součinitele a tvaru prvého tím, že doplníme známku každé řádky v ní na šest. Pak, pokud lze, vyjmeme společné sloupce tím, že sloupce se všemi třemi jednotkami vytkneme před skupinu. Členy obdržené ze skupin téže řádky chceme psáti svisle pod sebou tak, že užitím rovnic předešlých obdržíme:

$$
\begin{aligned}
& a_6^3 b_0^6 - (a_5 a_6^2 b_0^5 - a_5^2 a_4 b_3 b_0^4 + a_3 a_4^2 b_0^3 b_3^2)\, b_1 \\
& - a_5^3 b_3 b_0^5 + (a_5^2 a_6 b_0^5 - a_4^2 a_5 b_3 b_0^4 + a_3^2 a_4 b_3^2 b_0^3)\, b_2 \\
& + a_4^3 b_5^2 b_0^5 \\
& - a_3^3 b_3^3 b_0^3 \\
& + (a_4 + a_6^2 b_0^4 - a_3 a_5^2 b_5 b_0^3 + a_2 a_4^2 b_3^2 b_0^2)\,(b_1^2 - 2 b_2 b_0) \\
& - (a_4 a_5 a_6 b_0^4 - a_3 a_4 a_5 b_3 b_0^3 + a_2 a_3 a_4 b_3^2 b_0^2)\,(b_2 b_1 - 3 b_3 b_0) \\
& + (a_4^2 a_6 b_0^4 - a_3^2 a_5 b_0^3 b_3)\,(b_2^2 - 2 b_3 b_1) \\
& - (a_3 a_6^2 b_0^3 - a_2 a_5^2 b_0^2 b_3 + a_1 a_4^2 b_0 b_3^2)\,(b_1^3 - 3 b_2 b_1 b_0 + 3 b_3 b_0^2) \\
& + (a_3 a_5 a_6 b_0^3 - a_2 a_4 a_5 b_1 b_0^2)\,(b_2 b_1^2 - 2 b_2^2 b_0 - b_3 b_1 b_0) \\
& - (a_3 a_4 a_6 b_0^3 - a_2 a_3 a_5 b_3 b_0^2)\,(b_2^2 b_1 - 2 b_3 b_0^2 - b_3 b_2 b_0) \\
& + (a_3^2 a_6 b_0^3 - a_2^2 a_5 b_3 b_0^2)\,(b_2^3 - 3 b_3 b_2 b_1 + 3 b_3^2 b_0) \\
& + (a_2 a_6^2 b_0^2 - a_1 a_5^2 b_3 b_0)\,(b_1^4 - 4 b_2 b_1^2 b_0 + 2 b_2^2 b_0^2 + 4 b_3 b_1 b_0^2) \\
& - (a_2 a_5 a_6 b_0^2 - a_1 a_4 a_5 b_3 b_0)\,(b_2 b_1^3 - 3 b_2^2 b_1 b_0 - b_3 b_1^2 b_0 + 5 b_3 b_1 b_0^2) \\
& + (a_2 a_4 a_6 b_0^2 - a_1 a_3 a_5 b_3 b_0)\,(b_2^2 b_1^2 - 2 b_3 b_1^3 - 2 b_2^3 b_0 + 4 b_3 b_2 b_1 b_0 - 3 b_3^2 b_0^2) \\
& - a_2 a_3 a_6 b_0^2\,(b_2^3 b_1 - 3 b_3 b_2 b_1^2 - b_3 b_2^2 b_1 + 5 b_3^2 b_1 b_0) \\
& - (a_1 a_6^2 b_0 - a_2 a_5^2 b_3)\,(b_1^5 - 5 b_2 b_1^3 b_0 + 5 b_2^2 b_1 b_0^2 + 5 b_3 b_1^2 b_0^2 - 5 b_3 b_2 b_0^3) \\
& + (a_1 a_5 a_6 b_0 - a_0 a_4 a_5 b_3)\,(b_2 b_1^4 - 4 b_2^2 b_1^2 b_0 - b_3 b_1^3 b_0 + 2 b_2^3 b_0^2 + 7 b_3 b_2 b_1 b_0^2 \\
& \qquad - 3 b_3^2 b_0^3) \\
& - a_1 a_4 a_6 b_0\,(b_2^2 b_1^3 - 2 b_3 b_1^4 - 3 b_2^3 b_1 b_0 + 6 b_3 b_2 b_1^2 b_0 + 3 b_3 b_2^2 b_0^2 - 7 b_3^2 b_1 b_0^2) \\
& + a_1 a_3 a_6 b_0\,(b_2^3 b_1^2 - 3 b_3 b_2 b_1^3 - 2 b_2^4 b_0 + 6 b_3 b_2^2 b_1 b_0 + 3 b_3^2 b_1^2 b_0 - 7 b_3^2 b_2 b_0^2) \\
& - a_1 a_2 a_6 b_0\,(b_2^4 b_1 - 4 b_3 b_2^2 b_1^2 + 2 b_3^2 b_1^3 - b_3 b_2^3 b_0 + 7 b_3^2 b_2 b_1 b_0 - 3 b_3^2 b_2 b_0^2) \\
& + a_0 a_6^2\,(b_1^6 - 6 b_2 b_1^4 b_0 + 9 b_2^2 b_1^2 b_0^2 + 6 b_3 b_1^3 b_0^2 - 2 b_2^3 b_0^3 - 12 b_3 b_2 b_1 b_0^3 \\
& \qquad + 3 b_3^2 b_0^4)
\end{aligned}
$$

$$- a_0 a_5 a_6 (b_2 b_1^5 - 5 b_2^2 b_1^3 b_0 - b_3 b_1^4 b_0 + 5 b_2^3 b_1^2 b_0 + 9 b_3 b_2 b_1^2 b_0^2 - 7 b_3 b_2^2 b_0^3 - 4 b_3^2 b_1 b_0^3)$$

$$+ a_0 a_4 a_6 (b_2^2 b_1^4 - 2 b_3 b_1^5 - 4 b_2^3 b_1^2 b_0 + 8 b_3 b_2 b_1^3 b_0 + 2 b_2^4 b_0^2 - 9 b_3^2 b_1^2 b_0^2 + 2 b_3^2 b_2 b_0^3)$$

$$- a_0 a_3 a_6 (b_2^3 b_1^3 - 3 b_3 b_2 b_1^4 - 3 b_2^4 b_1 b_0 + 9 b_3 b_2^2 b_1^2 b_0 + 3 b_3^2 b_1^3 b_0 + 3 b_3 b_2^3 b_0^2 - 18 b_3^2 b_2 b_1 b_0^2 + 6 b_3^3 b_0^3).$$

27.

Příspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních.

Sepsal Ph. Dr. Emil Sekera.

(*Se 4 tabulkami.*)

Ze zoologické laboratoře prof. dr. Fr. Vejdovského v Praze.

Předloženo ve schůzi dne 25. května 1888.

II.

O pohlavních poměrech rodu Microstoma.

Všeobecně rozšířený druh *Microstoma lineare Oe.* jest znám již od roku 1773, kdy *O. F. Müller* ve své „Zoologia danica“ uvádí jej jako *Fasciola linearis.* Od té doby všichni potomní badatelé v oboru červů volně žijících zabývali se dotyčným druhem — než nepodařilo se žádnému z nich, jakkoliv byli to pozorovatelé první třídy, osvětliti povahu a chování jeho, pokud se týče pohlavního rozmnožování. Byl znám jen postup rozmnožování příčným dělením. Není tudíž divu, že známý badatel *Siebold* vyslovil ve své srovnávací anatomii náhled, že snad tento druh po příkladě jiných cizopasných červů plochých jest jen larvou tvaru neznámého.

Teprvé *Oersted*[1]) přinesl obraz orgánu, jenž se za část pohlavního ústrojí mohl pokládati, zvláště kdy týž spolehlivý badatel spatřil při tom spermatozoidy, jichž povrchný obrys zároveň podal. Než další podrobnosti zjistiti nepodařilo se ani *Oskaru Schmidtovi*, jenž tou dobou vydal seznam i obrazy známých dosud turbellarií,[2]) kde utvořil již zvláštní čeleď *Microstomeae* s rody *Microstoma* a *Stenostoma*, což v podstatě přijato bylo i do velké monografie *Graffovy.* Tím zároveň podal ohražení proti mínění *Sieboldovu.* Teprvé bystrozraký a neunavný po-

---

[1]) *Oersted*: Entwurf einer systematischen Eintheilung und Beschreibung der Plattwürmer. *Kodaň 1844.*

[2]) *Schmidt*: Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süssen Wassers. *Jena 1848.*

zorovatel, *Max. S. Schultze* [1]) sledoval formy pohlavně dospělé a ocenil význam rodu Microstoma jakožto *různopohlavního* oproti ostatním tenkráte známým čeledím turbellarií rhabdocoelních, jež jsou obojetny. Týž spatřil totiž v měsících září a říjnu r. 1848 na zadní části těla oranžovou skvrnu kulovitou, jež při bližším ohledání ukázala se býti vajíčkem. Další jeho popis jest tak důležit, že uvádím jej doslovně: „Neben dem auf die Seite gedrängten Darm des Thieres liegt ein keulenförmig gestalteter, durch 3—4 Einschnürungen in Abtheilungen getheilter Schlauch, in seinem unteren angeschwollenen Ende das von Dottermasse umgebene Ei gewöhnlich mit *mehreren Keimbläschen*, im oberen allmählich an Grösse abnehmende Eikeime enthaltend, welche in den erwähnten Abtheilungen des Eierstockes, die durch besondere Membranen von einander geschieden sind, zu 4—8 zusammen liegen. Die Eikeime enthielten, namentlich die grösseren, auch die von Dottermasse schon umgebenen, häufig neben dem Keimbläschen noch mehrere etwas dunkler contourirte Oeltröpfchen ähnliche runde Bläschen im Innern. Von dem unteren Ende dieses Eierstockes geht ein blasser, kurzer Eileiter nach aussen.“ „Jedesmal die untersten Eikeime umgeben sich mit dunkelgelber Dottermasse, werden von den übrigen Eikeimen durch eine besondere Eihaut abgeschnürt und ohne dass eine Entwickelung des Embryo oder Furchung stattgefunden hat, wird das Ei nach aussen befördert.“

Samčí orgán v jiných individuích skládá se dle jeho dalších pozorování z vaku varlatového, jenž přechází do kulovité vesikuly ozbrojené vinutou neb hákovitou pyjí s otvorem na špičce. Z obsahu varlat kreslí pak buňky chámové v různých stadiích vývoje; uvnitř vesikuly vyznačuje dále vrstvu velikých bezjaderných buněk kol vývodu pyje shloučených; tytéž vykládal jako „kontraktile Gebilde, welche zur Ejaculation des Saamens beitragen.“ Ježto však dále spatřil, že individua s těmito orgány ještě současně se dělila, podotknul správně, že tu chybí podmínky ku stanovení proměny generační.

Udaje tyto staly se velmi důležitými, poněvadž po dlouhou řadu let nepodařilo se četným již badatelům v oboru turbellarií znovu je potvrditi a s novými vymoženostmi srovnati. Teprvé roku 1878 — tedy téměř po třiceti letech — podal *Duplessis* [2]) další příspěvky,

---

[1]) *M. Schultze*: Ueber die Mikrostomeen, eine Familie der Turbellarien. Archiv für Naturgeschichte. 1849.

[2]) *Duplessis*: Notice anatomique sur les Plathelminthes. Bull. Soc. Vaud. — *Lausanne 1878.*

jimiž zpráva *Schultze*-ova o samčích plodidlech byla doplněna. Dotyčný pozorovatel udává totiž, že spatřil varlata párovitá, jichž vznik z pletiva parenchymového odvozuje.

Otázka samčího orgánu zůstala i na dále nerozřešena, tak že konečně udaje německého badatele potkaly se s nedůvěrou u nových pracovníků; neboť nalézti ústrojí ono v takovém rozsahu, jak bylo jím nakresleno, nepodařilo se oproti všelikým snahám. *Hallez* [1]) ve své záslužné monografii z r. 1879 podává výkres buněčného orgánu se zažívací rourou svazem souvislého, jehož prvotné stadium tvoří prý jedinou buňku na stěně střevní („la première apparition del'ovaire est indiquée par un léger bourgeonnement de la paroi digestive. Ce bourgeon grandit, il reste pendant un moment attaché à l'intestin par un court pédicelle et finit par devenir libre; au moins, quand l'ovaire est entièerement développé, il n'est plus guère possible de retrouver trace du pédicelle.“ Str. 41. l. c.) Udání toto má zároveň naznačovati názor autorův o původu téhož orgánu a to přispůsobený theorii van *Beneden-ově* o vzniku pohlavních elementů u hydroid-polypů, kdež se označují samčí jako původu ektodermálného, samičí pak entodermálného.

Mezi tím poměry samčího apparátu potvrzeny jsou znovu *Vejdovským*[2]), jenž kreslí též dvojitost varlat hruškovitých; žlázy ve vesikule vyloženy jsou tu jako prostatické, ježto as při vystřikování chámů napomáhají.

Konečně vyšla i velká monografie *Graffova*[3]), než i tu nenalezáme urovnání těchto poměrů pohlavních, tak že *Graff* právem lituje, že rozřešení všeliké zůstalo jemu tak dobře vzdáleným jako jiným.

Při pojednání o nepohlavním rozmnožování Microstomid klade tyto otázky: zda-li vyvíjí se pohlavní orgány jen na některých individuích v trsu neb pouze na posledním zooidu? Zdaž trsy jsou jednopohlavné neb obojetné? Zdaž vyvíjí se vajíčka ještě na podzim neb až příštím jarem? Jaký jest poměr pohlavního k nepohlavnímu rozmnožování?

Hlavní příčinou, proč otázky tyto nemohly tak dlouho býti rozřešeny, bylo vůbec, že studium Microstomid dělo se jen v době letní a většinou náhodně. Tu konečně v lednu letošního roku podal cand

---

[1]) *P. Hallez*: Contributions à l'histoire naturelle des turbellariès. — *Lille 1879*

[2]) *Fr. Vejdovský*: Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. — *Praha 1882.*

[3]) *L. Graff*: Monographie der Turbellarien. Mit Atlas. — *Lipsko 1882.*

zoologie *Rywosch*[1]), žák Braunův v Derptu, předběžnou zprávu o pozorováních, jimiž hodlá zodpovídati otázky výše naznačené. Nalezl totiž individua, jež svými vlastnostmi pohlavního ústrojí jako samičí dala se označiti, jakož i později *obojetná*, tak že se mu zdá, jakoby zde převládal postupný hermaphroditismus, ale oproti známým údajům vůbec, samičí by se objevovaly *dříve* než samčí.

Potvrzuje dále udaj *Schultze-ův*, že i v zooidech objevují se orgány pohlavní; podobně z jednotlivých případů soudí, že se vajíčka vyvíjí ještě týmž podzimem; jakož že rozmnožování dělením zastaveno jest při vytvoření ústrojů plodních; též neviděl více oddílů neb vajíček v samičím orgánu. Tento popisuje jako vak obdaný blanou s počtem neurčitým buněk výživných; z nichž střední se stává vajíčkem. Vývod obdán jest zrnitými žlázami, jež porovnává s kategorií tak zv. „Schlauchmuskeln“, již kdysi *Graff* stanovil.

Co se týče samčích ústrojů, vrací se k udaji uvedenému, že stává jen jednoho varlete, jakž prý na svých obojetných individuích viděl; chitinovou pyji označuje ve svém tvaru jako měnitelnou.

Z obsahu toho jest vidno, že i *Rywosch* nerozluštil v úplné jistotě tyto otázky; neboť pozorování jeho zakládala se na nemnoha exemplárech a pak užil methody řezové jakožto nejspolehlivějšího vůdce, což však snadno může vésti k omylům; neboť jen pozorování živých individuí doplňovati na konservovaných a rozřezaných zaručuje nám všelikou jistotu!

Udání *Rywoschova* opakoval nejnověji ve své práci *P. Landsberg*[2]), aniž by co nového přičinil.

Poněvadž hlavní pozorování moje v oboru turbellarií sladkovodních týkalo se právě Microstomid, celkem pak rodu Stenostoma, nemeškal jsem též věnovati pozornosti neznámým dosud orgánům jich a poměrům pohlavním. Studia tato konal jsem od roku 1884 v laboratoři p. prof. dr. *Vejdovského* a byl jsem tak šťasten, že se mi podařilo rázem nalézti individua pohlavní. Především konám milou mipovinnosť, jest-li že vzdávám dotyčnému svému učiteli vřelých veřejných díkův za všelikou přízeň i ochotu, jíž jsem při studiích svých doznal.

---

[1]) *D. Rywosch*: Ueber die Geschlechtsverhältnisse und den Bau der Geschlechtsorgane der Microstomiden. (Zoologischer Anzeiger 1887, č. 243.)

[2]) *P. Landsberg*: Ueber einheimische Microstomiden. — Otisk z programu školského Allenstein 1887.

Pokusím se tedy podati správný obraz pohlavních poměrů rodu Microstoma, přihlížeje vždy k názorům autorův uvedených.

Po celé období letní nalezneme povždy exempláry z rodu Microstoma, jež se dělením pouhým rozmnožují; teprvé v měsíci srpnu a září počínají se objevovati individua, jež opatřena jsou ústrojím samčím, nejprvé ovšem v hojnosti značné; potom od měsíce října až prosince rychle ubývající. Připomínám, že jest nám tu činiti s důležitým činitelem, totiž *klimatickým* — neboť v žádné jiné skupině turbellarií nerozhodují podmínky podnebí a jiné fysikální okolnosti, jako jest náhlé vysýchání tůní a pod. — jako u Microstomid ve systematickém smyslu *Graffově*. Čím rychleji blíží se sychravý podzim, neb čím více vysýchají tůňky, tím náhleji jest se nám setkati s tvary dospělými.

Tak jsou mi známy případy, kde již v srpnu opatřeny byly všechny exempláry, kde jsem který nalezl, samčími ústroji (ku př. letos 1887) — kdežto jindy shledal jsem tytéž i ku konci listopadu a na začátku prosince r. 1885 a 1886.

Co se týče pak samičího orgánu, dokládám, že týž objevuje se u individuí hlavně v říjnu a polovici listopadu — jakž také *Schultze* udává — ale mohou se i v případech příznivých zjistiti jednotlivé exempláry též v měsíci srpnu a září při tůních vysýchajících; v stálých tůních nalezneme tytéž obyčejně v dobu již udanou. Že při mírném průběhu zimy v různých končinách také shledána býti mohou individua pohlavní, jest pochopitelno, o čemž též *Rywosch* se zmiňuje.

Zvláště zajímavou jest otázka, kdy as v zemích středomořských teplejších (jako jest ku př. *Lille*, odkudž *Hallez* uvádí *Microstoma giganteum*) dochází k tvorbě pohlavních ústrojů, neb zdali vůbec se tamtéž zástupci tohoto rodu nerozmnožují stále nepohlavně!

Již z předu musím podotknouti, že převládá *zde oddělenosť pohlaví*; obojetnosť jest dle mých zkušeností případem výminečným, poukazujícím na to, že tato oddělenosť není ještě přesně ustáleným zákonem a že správným jest názor, jakým se původ jednopohlavnosti z obojetnosti vykládá.

Pozorování moje založena jsou totiž na několika stech exemplárů, jež této otázce v oběť padly a z nich obojetné formy tvoří nepatrné procento.

Uvedu ještě další doklady zároveň s ohledem na obrazce.

Vzhledem pak k té obojetnosti připomínám, že udaj *Rywoschův*, jakoby zde stávalo individuí samičích dříve, jest mylným — neboť on nepozoroval Microstoma v měsících podletních — tu by se přesvědčil,

že téměř každé individuum opatřeno ještě samčími orgány. Případů těchto měl jsem též na sta pod svými skly. Ovšem nalezl dotyčný žák *Braunův* dříve samičí exempláry v říjnu a pak teprvé obojetné; protož přirozeným pochodem vysvětloval si vše opáčně, než jak se všeobecně u turbellarií obojetných vyskytuje — a což podotýkám, bylo známo již starým pozorovatelům! Samičí individua objevují se později a jest tudíž biologickou potřebou, aby v případě, kdy nedochází k tvorbě samičích orgánů ve zvláštních exemplárech, tytéž při rychle pokračujícím vysýchání tůní v týchž zooidech vytvořily i oboje ústrojí; případy takové právě letos a loni při oněch neobyčejných jindy klimatických poměrech mohu zaznamenati. Než z prvější hojné zásoby samičích individuí zbývá jen menší část na dobu ostatní, tak že o výlučném objevování jedněch nebo druhých nelze mluviti a při pozorování tudíž jen v určité době a ne celoročním jest snadným omyl, jak se právě dorpatskému mladému badateli přihodilo.

Základ pro varlata tvoří z počátku párovitý shluk buněčný a to v zadním zooidu obyčejně na konci zažívací roury; v zooidech vyšších pak po stranách tetéž.

Kulovitý tento shluk, začasté již pouhým okem jako bělistvá tečka zřetelný, obdaný jemnou blanou protahuje se a stává se oválným až hruškovitým, jakýž tvar mají definitivní varlata. Původ buněčného shluku lze hledati jen v pletivu parenchymovém, kteréž u tohoto druhu vůbec jest hojně vyvinuto — neboť účasť takovou částí integumentálných, jak by rád *Hallez* viděl, nelze nikdy znamenati; shluk ten mnohdy vzplývá volně v dutině tělesné, pokud jí zde stává.

A taktéž povždy základ jest *párovitý*; pozorujeme-li ovšem zvíře se strany, jak při jeho individuálných pohybech lze očekávati, tu spatříme jen jedno varle, jak *Schultze* udává. Obmezil jsem pozorování svá i na individua mladá ještě, i dospělá značně a povždy shledal dvojitosť, jak *Duplessis* a *Vejdovský* kreslí a *Graff* přiznává. (Tab. 1. obr. 2. 4.).

Chámovody jsou krátké a jemné; přechází do kulovité vesikuly silně svalnaté. Na přechodu k pyji nalezáme četné hruškovité žlázy, jemno- i hrubozrné, jichž chování k barvivům jest jinakým než u jiných turbellarií vidíme. V okolí totiž většiny druhů jest nejen atrium, ale i samčí orgán opatřen četnými žlázkami mnohdy se zřetelnými jádry, jež jakož i plasma samo silně se barví v pikrokarmínu. V našem případě však nejen že žlázy postrádají jader, ale ony se nebarví; obsah jich jen sežloutne. Připomínám, že již se objevují když vesikula ještě ani naplněna není, ani nemizí, kdy již obsah vyprázdněn

a varlata degenerována jsou (obr. 7.). Pyje jeví se u nejmladších stadií s obsahem varlat ještě neúplně differencovaným, jako slabě zahnutá chitinová špička, jež se tu skládá docela zřetelně ze tří chitinových lišten na sebe se přikládajících; (obr. 6.) u dospělých úplně forem jest již značně dlouhou a poněkud šroubovitě náhleji neb poznenáhlu vinutou (obr. 7.).

Délka její v jednom případě obnášela 0·2 mm. Narůstání pyje děje se tudíž od špičky, kdež jest nepatrný otvor vždy na straně hoření, ku spodu. Trhlina v pokožce, jíž pyje prochází, nalezá se pak na břišní straně; obyčejně proniká poněkud špička pyje, tak že vniknutí do pochvy individua samičího jest snadným.

Z různých stadií narůstání či lépe vylučování chitinové látky vychází ovšem různé tvary pyje, jakož i rýhovitá struktura její, pokud se o tom vůbec uvedení autoři zmiňují. V pikrokarmínu obyčejně pyje jen sežloutne, jako obsah oněch žláz a ježto tu nestává jiných elementů, odkudž by se chitin vylučovati mohl, soudím, že právě tyto žlázy při své poloze a své struktuře vylučují látku chitinovou. Neboť kdyby měly žlázy tyto úkol takový, jako jiné žlázy přídatné v pyji rhabdocoel ostatních, kdež se jim přiznává, že sekretem svým tvoří jakousi výživnou tekutinu pro chámová vlákna, s nimiž zároveň přechází při páření do ústrojí samičího, pak by musely míti analogickou polohu — totiž ústiti zároveň s chámovody do části, kde se spermatozoidy shromážďují — tedy jaksi před nimi, nikoliv za shluky chámovými, jak tomu jest u *Microstoma*. I když žlázky podobné nalézají se uvnitř vesikuly, pak jest zařízení to vždy takové, že sekret se může volně mísiti se spermatozoidy; poukazuji v té příčině na žláznatý oddíl ve vesikule u *Derostoma typhlops* [1]), kde chámovody přechází vlastně do něho a obklopeny jsou tudíž vždy žlázkami na vyšší shluky chámů sekretem svým působícími. To platí i pro rod *Vortex*, kde žlázky přídatné nalézají se kolem chámovodů a sekret shloučen jest před kopulačním ústrojím; zvláště poučným jest případ *Castrady*, kde sekretorický oddíl má zvláštní vývod do pářícího ústroje — což vyskytuje se u *Proboscid* vůbec.

Jest jisto dále, že by zásoby sekretu i žlázy samy byly ztráveny, když by nebylo více spermatozoidů ve vesikule a varlatech, poněvadž by při páření zajisté s chámy vyšly; my však shledáme, že trvají u našeho druhu v nezměněné hojnosti i když nastala degenerace celého ústrojí samčího. Chámové buňky nakresleny byly již *Schultze-em.*

---

[1]) *E. Sekera*: Anatomie a histologie Derostoma typhlops Vejd. Zprávy učené spol. v Praze. 1887.

Postup vývojný lze již místně ve varlatech sledovati. Ve svrchní části jich nalézáme ještě buňky kulovité se zřetelným jádrem a malým dvůrkem protoplasmickým, tak že tu vidíme homologii s dozrávající buňkou vaječnou, ač v menších rozměrech, neboť průměr chámových těchto buněk obnáší jen 0·01—0·015 mm. (obr. 5. *a*). Níže nalézti lze již buňky protáhlejší a opatřené buď jemnou neb tupou prodlouženinou protoplasmické hmoty (*b—e*); tvar tu bývá velmi různý; délka obnáší až 0·03 mm, bičík u dalších stadií (*f—g*) někdy až 0·02 mm. Ve spodním oddílu varlat spermocyta jest již značně prodloužena a téměř všude stejné šířky; protoplasma celkem homogenní (*h*). Dospělý spermatozoid délky 0·05 mm. z vesikuly vzatý představuje vlákno stluštělé po celé délce, na obou koncích zaostřené, při čemž v střední části jest znáti slabou vlnitosť (*i*). K tomu poukazuje asi výkres *Schultze-ův*, jenž má zřetelné zaškrceniny; *Duplessis* pak mluví o spirálném zatáčení kol osy, což však jest známkou odumírání — neboť nedospělá stadia v pouhé vodě rychle hynou; nejlépe udržují se v slabém solném roztoku neb ve vodě mořské. Není tudíž divu, že prvý badatel také správně nakresluje spermatozoidy, an jeho zásoby pocházely z vod pobřežních severního moře. Že pak jest spermatozoid rázu homogenního, poznal již *Leydig*.

Vzhledem k poměru pohlavního a nepohlavního rozmnožování poukazuji k obrazci 2., z něhož jest zřejmo, že plodní orgány zakládají se již v zooidech a to jednopohlavně; dle stáří jednotlivých zooidů můžeme oceniti i stáří založených ústrojů. Nejstarší, nejzadnější zooid má již úplně vyvinuté orgány funkci svou vykonávající; zooid druhého stupně má ještě nenaplněnou vesikulu a pyji málo zahnutou; zooidy třetího stupně mají jen párovité postranní základy pro varlata.

Podobných případů měl jsem pod skly dosti mnoho, leč musím připomenouti, že individua v takovémto složení zřídka dlouho pohromadě zůstávají, poněvadž vadí pohybům tělesným a také již při slabších nárazech se odtrhují, tak že obyčejným zjevem jsou jednotlivci o dvou zooidech s ústroji postupně se rozvíjejícími.

Samičí orgán pohlavní všeobecně naznačiti lze jako *trs zárodečno-žloutkový* (Keimdotterstock); jest uložen nepárovitě na břišní straně, obyčejně před koncem zažívací roury individuí. Celkový popis určitý nelze pojednou podati, jak líčí *Rywosch*, jenž podal nárys jen posledního rozvojného stadia — alébrž musíme vyjíti od prvotného základu, čímž mnohé dosud nejasné názory snáze lze objasniti.

Prvotný základ samičího orgánu představuje nám kulovitý shluk parenchymového původu, zpočátku velmi nepatrný a bělistvě jako tečka se odrážející při světle napadajícím. Buněčný shluk počne se differencovati a střední buňka zveličuje se a zrnatí, stávajíc se *vaječnou*; kolem pak řadí se *buňky výživné* s plasmou úplně homogenní a kulovitými neb elliptickými jádry opatřené (obr. 8.).

Na význam jich poukázal zejména *Ed. van Beneden* při *Macrostoma viride.*[1]) Dle individualné plodnosti objevuje se buď jediný shluk neb řada tří až čtyř nad sebou, postupně ovšem dozrávajících (obr. 3., 12.).

Jádro buňky vaječné, kdy již v plasmě její vyskytují se zrnéčka žloutková, jest veliké se znatelným jadérkem, kteréž jest uloženo výstředně ve dvůrku protoplasmy zhustěné. Co se týče pak buněk výživných, jež obrubují tuto střední buňku, obyčejně jsem jich napočítal sedm až osm. Tento počet zůstává i dlouho potom stálým. V tomto prvém stadiu (obr. 8.) lze znamenati již stluštěninu epiblastickou na spodním kraji, jenž v dalším stupni (obr. 9.) objeví se jako vířivá vchlípenina obdaná shlukem hruškovitých, jemnozrných žlázek bezjaderných. Tento orgán naznačen jest od *Schultze-ho* jako „blasser Eileiter“ — jest jisto však, že v prvotné své funkci představuje jen *pochvu pohlavní* pro pyji, ana funkce jako vejcovodu jest již druhotnou. Tato pochva vyložena jest kubickým epithelem; poněvadž však ony bezjaderné žlázy málo barviva propouštějí, hledí je *Rywosch* srovnati s typem tak zvaných vakovitých svalů („Schlauchmuskeln), kterýž kdysi Graff stanovil a jež by měly hlavní účasť na roztažení chodby této, kdyby působila jako vejcovod při kladení vajíček.

Mezitím buňka vaječná dozrává a nabývá při rozmnožení hmoty žloutkové elliptického tvaru; jádro prodělávajíc změny posunuje se ze středu do spodní části a stává se neznatelným. Protož další jeho osudy a zejména tvorbu neb vystupování směrných tělísek a změny po oplození vylíčiti, ponechávám si pro další práci v oboru tomto.

Než i na buňkách výživných lze znamenati různých změn.

Týkají se jednak tvaru jader, jež obdány jsou zhuštěnou protoplasmou, kteráž i na praeparátech pikrokarmínem barvených ostře vystupuje (obr. 11.) a rozpadávají se na drobnější úlomky neb dělí se ve dvé, neb opět se protahují, jakž nám obr. 10. udává. Jednak

---

[1]) *Ed. van Beneden*: Etude zoologique et anatomique du genre *Macrostomum.* Bull. de l'académie royale de Belgique. — Bruxelles 1870.

pošinuje se polovice buněk na hoření a spodní pól buňky vaječné, dosud bělistvé a tu se poznenáhlu ztravují. Někdy lze zřejmě pozorovati, jak mezi buňky výživné na obou koncích zasahají výběžky protoplasmy vajíčka. Mezitím vytvořuje se blána bělistvá kol vajíčka a jeví strukturu epitheliální — kdežto *Rywosch* ji poznamenává jako bezstrukturnou. Když pak blána se barví oranžově a snad jádro hlavní změny prodělalo, znamenáme již jednu až dvě buňky výživné na spodní neb hoření části. Zde ovšem přikládá-li se nový shluk, děje se množení buněk rychleji, tak že brzo nemizí. Jest jisto, že udaj *Schultze-ův*, kdy spodní vajíčko by mělo míti více jader, nutno vykládati na přítomnosť bělistvých buněk výživných. Co se týče spojení follikulů těchto s chodbou vývodnou, musím připomenouti, že jest značně volné, tak že spermatozoidy mohou proniknouti i do dutiny tělesné a kol dozrávajících buněk ve follikulech zadních se pohybovati, jinak by při tuhém vzájemném spojení bylo oplození těchto nemožným.

Jednoduchý follikul, jakýž měl právě *Rywosch* před sebou, jest dosti řídkým zjevem; obyčejně později lze spatřiti aspoň dva až tři shluky v různém stupni rozvoje nad vajíčkem hotovým a zbarveným.

Jest pochopitelno, že pak můžeme v jednom individuu shledati se s postupnými stadii dozrávající buňky vaječné a ztravování buněk výživných. Než i tu převládá individualná plodnosť značnou měrou; buď jest již spodní follikul úplně vytvořen a pak se teprvé přikládají nové shluky — buď již zpočátku zakládá se celá řada follikulů, z nichž téměř současně se rozvijí buňky vaječné. Tímto druhým spůsobem povstává pak orgán, jakýž měl *Schultze* před sebou, totiž tři až čtyři oddělení trsu vaječného — což právě podivuhodnosť, ale také menší věrohodnosť vzbudilo mezi potomními badateli.

Též *Rywosch* popřel, že by takového zmohútnění ústrojí samičího stávalo; jak dalece byl v právu, ukazuje náš obr. 12., z něhož jest zřejmo, že dochází případně k značnému individualnému rozvoji dotyčného orgánu.

Jest tu celkem šest oddělení za sebou, jichž neustálená posud poloha, zejména shluků nejvyšších, dle pohybů tělesných značně se měnila.

Tu jest arciť neurčito, zda-li všechny buňky vaječné bývají oplozeny a tudíž úplně dospívají; v našem případě budou to asi jen spodní dvě vajíčka oranžovou skořápkou obdaná, v nichž znamenati lze ještě bělistvou skvrnu vysvědčující o poloze jádra. U kterých jednotlivců dozrává jen jedno neb aspoň dvě vajíčka, tuť může při

kladení jich působiti zmíněná pochva jako vejcovod, zvláště kdy nalezl jsem několikráte, jakož i *Rywosch*, onen orgán bez vajíček snad již položených a tu také žlázy či svaly přišly by k platnosti; dochází-li však k rozvoji více follikulů ještě neúplně dozralých, tu zajisté dostávají se vajíčka ustáleného již elliptického tvaru na venek teprvé po smrti zvířete.

Touto tvrdoskořápečností vajíček zodpovídána jest dále otázka, že činnosť nepohlavní zakončuje vytvořením pohlavních orgánů a že individua teprvé budoucím jarem k vývoji dospívají. Jestliže *Rywosch* při mírném průběhu zimy v pobaltických krajinách loni nalezl individua nepohlavní i v prosinci, pranic nemění na této okolnosti, ježto mohly až do té doby neustále trvati a teprvé příchodem krutějšího počasí orgány pohlavní vytvořiti — čemuž již dotýčný badatel pozornosti nevěnoval. A konečně kdyby až podal důkazu, že skutečně ještě téže mírné zimy vylíhla se individua z vajíček, pak svědčí to o pravdivosti věty již zpředu postavené, že *Microstoma* jest s pochodem klimatických poměrů vzhledem k svým biologickým podmínkám v nejužším styku. I při tomto druhém pohlaví mohu poukázati na hojnosť dokladů, že i ústrojí samičí tvoří se postupně dle stáří v zooidech (obr. 1.). Okolnosť tohoto postupného zakládání a rozvíjení se orgánů pohlavních dle stáří jest důležitou pro odpověď na otázku, zda se individua ještě nepohlavně rozmnožují, kdy již mají založeny žlázy pohlavní, tak že by tu pak nestávalo proměny generační, jak již *Schultze* dovozuje. *Rywosch* však oproti němu tvrdí, že se individua více nepohlavně nemnoží v době pohlavní dospělosti — než týž měl před sebou jen ojedinělé formy a nikoliv v zooidech, protož jeho ukvapený úsudek jest pochopitelným, zvláště kdy se na skrovném materiálu zakládá. Z podaných obrazců 1. a 2. nebylo by možno, aby v zooidech byly dle názoru badatele pobaltického orgány různého stáří: buď by vůbec musely býti na stejném stupni rozvoje, anebo by se ani v zooidech nesměly tvořiti! Ježto obyčejně poslední zooid představuje nám matečné individuum, pak všechny ostatní vznikly později, kdy již follikul vaječný neb samčí orgány byly v posledním zooidu dospěly a teprvé kdy zooidy mladší dostoupily určitého stupně dospělosti individualné, o níž chci též tvrditi, že s fysickými poměry v určitém vztahu jest, zakládaly se i tu další orgány — vždyť různosť v stáří rozvojném jest tak očividna! Význam pak tohoto současného pohlavního i nepohlavního rozmnožování na jednom zástupci záleží vůbec v snaze přírody co nejvíce jedinců produkovati, již všichni jsou schopni vytvořiti si pohlavní ústroje, aby tak o za-

chování druhu při onom často náhlém vysýchání tůní co nejlépe bylo postaráno.

Okolnosť tato předpokládá ovšem celou řadu fylogenetickou zjevů, jež jsou nám dnes neznámy a kteréž při obmezení nepohlavního rozmnožování mezi rhabdocoely jen na čeledi *Microstomidae* a *Stenostomidae* zůstanou na tak dlouho zatajeny, pokud v nižších skupinách nějaké aspoň analogie nenalezneme.

Zbývá mi ještě pojednati o tvarech *obojetných*.

Doposud měli jsme na zřeteli jen individua úplně jednopohlavní (obr. 1., 2). Než po tříletí svých pozorování shledal jsem tu a tam některé formy, jež jevily obojetný ráz pohlavní: tu nalézala se jen pyje u tvaru s vytvořeným již follikulem vaječným, tu opět vesikula s jedním varletem, neb dokonce oboje varlata se samičím ústrojím (obr. 4.). Nutno však důrazně připomenouti, že to byly oproti stům jiných, zřejmě jednopohlavných forem jen výminečné případy!

Přítomnosť jednoho vaku varlatového poukazuje ovšem na stav degenerace, a tudíž musím se diviti, jak málo dbal *Rywosch* na jednoduchá pravidla přírodozpytné indukce a ze svých několika pozorování chtěl stanoviti již všeobecná pravidla pro dotyčnou skupinu, neohlížeje se dokonce, co protivného jeho názoru uvedení autoři uvádí. Náš obrazec 3. v té příčině velmi mnoho odporuje údajům pozorovatele pobaltického a odpovídá zároveň ke dvěma otázkám: že se totiž dělení děje i tenkráte, kdy se individuum jako zřejmě pohlavní osvědčuje — neboť oproti zooidu matečnému s obojetnými ústroji nalézáme v hořením zooidu jen základ samičího orgánu. Zde tudíž při pokračující době podzimní a nepříznivém snad pochodu biologických podmínek hoření zooid projevuje povahu rozhodně samičí, tak že k vývoji celého orgánu dochází již v této souvislosti, jak za několik dní potom jsem se přesvědčil; načež ovšem při rozvolnění tento zooid objevuje se jen jako samičí individuum. Za druhé pak bysme dle uvedených zkušeností již musili spíše očekávati základ pro samčí orgány, měl-li by tu typický postupný hermaphroditismus, jenž se u rhabdocoel často objevuje, býti vyjádřen! Z tohoto obrazce 3. mohl by velmi snadno *Rywosch* čerpati dokladu pro názory svoje, jak je ve své předběžné zprávě uvádí. Neboť on tvrdí právě, že individua samičí vyskytují se dříve než samčí — tak že by v našem případě bylo třeba jen sečkati, až by hořejší zooid vytvořil si též jedno varle s pyjí, jako ve spodním se objevuje. — Avšak toho jsem se skutečně nedočkal, jak již výše jest uvedeno. Naopak spatřil jsem ještě názornější doklad k svému mínění: měl jsem totiž před sebou

tvar o čtyrech zooidech jak naznačen jest v obr. 1. s týmž postupným rozvojem follikulů vaječných — avšak v nejstarším, posledním zooidu byla ještě vesikula se žlázami a pyjí a neurčitým rozpadávajícím se shlukem buněčným (po varlatech). Tento výjev předce nelze jinak vyložiti, než nápadně rychlým vytvořením samičího orgánu v individuu ještě samčím, načež následovalo pomnožení v zooidy, v nichž ovšem vytvořily se dle potřeby jen follikuly vaječné ojedinělé, načež při brzkém rozvolnění zooidy ony jen jako samičí se osvědčily, poněvadž čas již značně pokročil a tudíž normálný pochod rozvoje individualného nedal se více předpokládati. Všude totiž přijati musíme schopnosť přispůsobení k podmínkám zevnějším! Co se týče pak obráceného postupu při obojetenství, jak je *Rywosch* stanoví, poukazuji jednak k tomu, co jsem již zde dokázal a což se vůbec shoduje nejen s pozorováními tak bystrého zkoumatele, jakým jest často tu uváděný *Schultze*, alébrž i s platnými názory dnes široce založenými z nejrůznějších skupin — ve vědě zoologické, kde se vždy vyskytuje samčí ústrojí dříve ať již co do času, ať již co do polohy, než orgány samičí v témž jednotlivci. Podotýkám ještě, že udaj *Schultze-ův*, že spatřil ve dvou souvislých zooidech orgány různopohlavné, dá se velmi snadno uvésti na případ v obr. 3. znázorněný, kde vývoj jednoho neb druhého ústrojí oproti vyššímu zooidu nerovně pokračuje; tak že v obou zooidech převládají různopohlavné ústroje, při čemž na zakrňující ústrojí samčí nevzato žádného zřetele.

Všeobecně lze tedy přijmouti, že u tohoto druhu všude rozšířeného převládá největší rozvojná individualnosť, jež ovšem s podmínkami životními i fysickými stojí v nejužším styku, tak že při výkladu popsaných zde zjevů musíme vždy dbáti této vzájemnosti poměrů.

Vzhledem pak k různým nerozhodnutým posud otázkám možno nám takto odpověděti:

U *Microstoma lineare* stává nepohlavního i pohlavního rozmnožování *současně* na jednom individuu. Orgány pohlavní zakládají se *ojediněle* v jednotlivcích i zooidech valnou většinou; tvary *obojetné* jakožto zjevy atavistické a snad i na fysických poměrech závislé, jsou výminečné. Nepohlavní rozmnožování zakončuje při normálním průběhu podmínek životních *pohlavním* a tu vajíčka vyvíjí se až příštím jarem v našich končinách. Varlata objevují se obyčejně *párovitými*; co se týče orgánu samičího převládá tu různosť v individualném rozvoji, avšak oddělení follikulů vaječných ve větším počtu nad sebou vyskytují se *skutečně*!

Když nám takto poměry pohlavní dotčeného rodu jsou již známy, možno jest ohlédnouti se po dalších příbuzenských vztazích v čeledi *Microstomidae*, jak byla *Graffem* stanovena. Sem totiž vřaděny jsou kromě rodu, s nímž jsme se v tomto oddíle zabývali, ještě rody *Stenostoma* a *Alaurina* s dosti značným počtem druhů. Co se týče prvé uvedeného *Stenostoma*, jak v druhé části této práce poukáži, nedá se řaditi do čeledi svrchu podotknuté a uvádím pro to dosti závažné důvody.

U rodu *Alaurina* taktéž nejsou pohlavní orgány dopodrobna známy; u druhu *Alaurina composita* popisuje sice *Metschnikoff*[1]) varlata jako follikulární, hruškovitou vesikulu s chitinovou rourou přímou, jakož i vajíčko v jednom individuu — tak že by se na obojetnosť orgánů z toho mohlo souditi, než další podrobnosti chybí. Též rozmnožování nepohlavní jest tu zastoupeno. Dle popisu tohoto bylo by ovšem možno rod tento v jedné čeledi s *Microstoma* udržeti.

Co se týče pak jednotlivých druhů v uvedených těchto rodech, jsouť tu systematické rozdíly celkem nepatrny; při nové revisi bude se musiti zvláště na odchýlky v pohlavních poměrech dbáti. Vzhledem k příbuznosti k jiným skupinám, vytýkám zejména vztahy samičího orgánu k onomu, jakýž známe u *Prorhyncha* — jenž tu jest uložen též středově na břišní straně, s otvorem jednoduchým uprostřed těla; trs zárodečnožloutkový má však k němu jinou polohu; nejmladší buňky nalézají se na obou koncích téhož; dozralé pak buňky a vajíčka shromažďují se právě kol otvoru pohlavního. Samčí ústrojí jeví však odchylku velmi značnou.

U rodů, jež *Graff* sám za podklad své čeledi *Microstomidae* klade, totiž *Macrostoma* a *Mecynostoma*, nalézáme párovitosť orgánů samičích, tak že nutno pro uvedené zde tvary s nepárovitým vaječníkem hledati kořen jinde; nač zvláště poměry nepohlavního rozmnožování ukazují — a jeví se nám tudíž jako typy velmi staré!

Poznámka. Jako dosud nepozorovanou zvláštnost uvádím, že jsem roku 1885—6 nalézal u individuí z císařské louky v Praze pocházejících oranžové vajíčko Distomy, 0·2 mm. v průměru, s embryonem již značně dospělým (obr. 13.), a skořápkou jevící rohovitou strukturu — a to jednou nad follikulem vaječným, podruhé v dutině tělesné.

---

[1]) *Metschnikoff:* Zur Naturgeschichte der Turbellarien. Archiv für Naturgeschichte. 1864.

III.

O čeledi Stenostomidae. Vejdovský.

Rod *Stenostoma* zařaděn jest po příkladu *Schmidtově* v monografii *Graffově* do čeledi *Microstomidae* a to na základě shody ve vířivých jamkách, jednoduchém pharyngu a ve spůsobu nepohlavního rozmnožování dělením. Než již *Vejdovský* ve svém díle o fauně studničné (Thierische Organismen der Brunnenwässer in Prag. 1882.) poukázal k význačným známkám rodu tohoto, jež odůvodňují dobře samostatné stanovisko jeho v soustavě turbellarií. Jest to především rozvoj nervové soustavy, kteráž se tu objevuje jako mohútná zauzlina mozková s gangliemi podružnými zaopatřujícími jednak vířivé jamky a pohárky tělísek ostřelomných, jednak i části objícnové; dále větší rozrůznění zažívacího ústrojí v pharyngealnou a oesophagealnou část; jakož i v celé soustavě turbellarií osamotnělý ráz exkrečního ústrojí — jež předce po tom, co nám *Zacharias* (Zoolog. Anzeiger, r. VIII. č. 196) o témž orgánu první zprávu podrobnější podal a již v celku správnou jsem shledal, nelze jen tak jednoduše do jedné skupiny řaditi. Konečně připomínám, že objevují se tu na zažívací rouře zvláštní více méně párovité shluky tukových tělísek, jichž analogie také jinde nelze nalézti. Nejvíce rozhodujícími jsou ovšem pohlavní orgány — o nichž později obšírnější studii hodlám uveřejniti. Prozatím obmezuji se na stanovení různopohlavnosti forem, jakož i toho, že pohlavní ústrojí nalézá se v končině pharyngeálné a že vývoj vajíčka prodělává se až do vytvoření koulí rýhovacích v dutině tělesné, načež obdáno jsouc bělistvou blanou, bývá položeno při individualné smrti turbellarie dotčené.

Jestliže *Microstoma* svým samičím orgánem pohlavním poukazuje na nějaké vztahy k čeledi *Prorhynchidae*, tož opět rod *Stenostoma* k čeledi *Macrostomidae,* ač, jak jsem již v prvé části této práce podotkl, povždy budou nám obě čeledi jakýsi starý typus představovati.

V *Graffově* monografii shrnut jest v rod *Stenostoma* i starý rod *Catenula* a to pouze na základě zpráv autorů, již vzájemnou podobnosť líčili. Jakkoliv pak uváděny byly při tom jiné znaky dosti rozhodně odlišné — a autor uváděné monografie nemohl se z osobních názorů o platnosti jich přesvědčiti, bylo se prozatím veřejnosti vědecké s těmito udaji spokojiti. Poněvadž však podařilo se i v Čechách zjistiti dotýčné zástupce uvedeného rodu, pokládám za svou povinnosť otázku onu opět na přetřes vědecký přivésti a pokud možno, správný pojem

o *Catenule* získati. Podrobný popis její přesvědčí nás ovšem, že táž musí znovu v soustavu vřaděna býti jako samostatný rod, jenž odůvodní ještě význačněji platnosť nové této čeledi se svými vztahy k nižším skupinám.

Další zajímavý nález zvláštní formy, jež má některé znaky shodné s rodem Stenostoma, jiné však značně odchylné, vede nás k stanovení třetího rodu, pro který z příčin později dotčených obnovuji jméno *Rhynchoscolex* Leidy.

Výtěžek našich pozorování pro systematiku zní:

Čeleď *Stenostomidae* Vejdovský.

Rhabdocoela s nepohlavním i pohlavním rozmnožováním. Pohlavní ústroje jsou rozděleny; vaječníky jednoduché, bez přídatných ústrojů uloženy v krajině pharyngealné. Pharynx jednoduchý. Exkreční apparát nalézá se na hřbetní straně a táhne se středem těla.

Jako smyslové ústrojí zastoupeny jsou vířivé jamky, miskovitá tělíska a otolith. Nervová soustava buď značně vyvinuta neb zakrnělá. Vajíčko prodělává prvá stadia rýhovací v dutině tělesné; položené opatřeno jest bělistvou skořápkou.

1. rod. *Catenula* autt. — Se zřetelně odděleným, obrveným límcem nadústním a trojhranným otvorem ústním. Nervová soustava jednoducha; jamky vířivé, jakož i miskovitá tělíska chybí; zastoupen však *otolith*. Dutina tělesná nepatrná. Exkreční apparát jako nepárovitý, podélný kanálek s ústím na zadní části těla. Pharynx simplex beze žláz pharyngeálných.

Druhy: *Catenula lemnae* Dugès. — Dosud známa ze střední Evropy.
Catenula gracilis Leuckart (Berichte über die Leistungen — 1854). Ze sev. Ameriky (Anortha gracilis Leidy — Proceed. Acad Philad. V. 1850—51).
Catenula quaterna Schmarda (Neue wirbellose Thiere I. B. 1859). Z mysu Dobré Naděje.

2. rod. *Stenostoma* autt. Nervová soustava s laloky a velikými uzlinami k vířivým jamkám i k miskovitým tělískům. Pharynx přechází v rozšířenou část oesophagealnou. Epithel zažívací roury jest vířivý; též nalézají se v něm zvláštní shluky tukových tělísek. Dutina tělesná značně vyvinuta. Exkreční apparát jako dvojitý kanál na zad společným otvorem vyúsťující.

Druhy: *Stenostoma leucops* Schmidt (1848). — Všeobecně rozšířené.
Sten. unicolor Schmidt (1848). — Všeobecně rozšířené.
Sten. coluber Leydig (1854). — Z okolí Würzburgu.

Sten. binum Graff (Schmarda) (1859). — Z Nov. již. Walesu.
Sten. ignavum Vejdovský (1882). — Ze studní pražských.
Sten. fasciatum Vejdovský (1882). — Z okolí Doks (1879) a Hlinska (1887) v Čechách.
Sten. agile Silliman (1883). — Ze severní Ameriky.
Sten. Middendorfii Braun (1885). — Z krajin pobaltických.

3. rod. *Rhynchoscolex* Leidy, char. emend. S chobotem svalnatým a přissavným na přední části těla. Bez vířivých jamek a tělísek miskovitých. Nervová soustava zakrnělá. Exkreční apparát jako dvojitý kanál. Shluky tukových tělísek na zažívací rouře. Dutina tělesná vyplněna vůbec jemnozrným pletivem parenchymovým s velikými buňkami.

Druhy: *Rhynchoscolex simplex* Leidy. (Proceed. Acad. Philad. 1850.)
Rhynchoscolex Vejdovskýi n. sp. — Se znaky výše uvedenými.

Catenula lemnae uvedena jest do soustavy vědecké *Dugès-em* r. 1831. (Annales des sciences nat. XXVI.); na svou dobu nejlepší pak k ní podal popis i s vyobrazením *Leydig*,[1]) kde ji uvádí pod jménem *Derostomum catenula*. Výzkumy jeho zůstaly platnými až do doby nejnovější, kdy *Oskar Schmidt* v Brehmově Životě zvířat (IV. díl, 2. svazek) znovu podal obraz, ač povrchní, Catenuly, již pod jménem *Stenostomum monocoelis*. Kromě toho později podařilo se zjistiti dotýčný druh dr. *O. Zacharias-ovi* v rybnících Krkonošských; jeho popis bez výkresu celkem potvrzuje udaje *Leydigovy*.[2])

Jako mnoho jiných zajímavých forem, tak objevila se i Catenula roku 1886. v značném počtu ve stoce Švarcenberské a přinešena jest v měsíci srpnu přítelem p. *Ant. Štolcem*[3]) až do Prahy, kdež v nálevu písečném téměř do konce října se vyskytovala. Připomenouti dlužno, že ve stoce uvedené, jakož i v ostatních jezerech šumavských okřehku nebylo, tak že jméno druhové není tak biologickým příznakem, jako spíše náhodným.

Druh náš dosahuje velikosti 2 až 4 *mm*, obyčejně v řetězcích o dvou až čtyrech zooidech; *Zacharias* uvádí po šesti, *Leydig* a *Dugès* až po osmi.

---

[1]) *Leydig:* Über einige Strudelwürmer. Müller's Archiv f. Anat. u. Phys. 1854.
[2]) *Zacharias*: Studien über die Fauna des Grossen und Kleinen Teiches im Riesengebirge. Zeitschrift für wiss. Zoologie, sv. 41., r. 1885.
[3]) Viz *Ant. Štolce*: O fauně šumavské. Zprávy uč. spol. v Praze 1886. — Od téhož pozorovatele pocházejí i výkresy, na nichž můj popis jest založen.

Šířka jest velmi nepatrna, tak že prostému oku představuje se jako jemný, bělistvý vlásek. Tělo více méně válcovité, protáhlé s neustálými vlnitými pohyby jest stejnoměrně obrveno. V tvaru tělesném rozeznati lze nápadné tři oddíly (tab. II. obr. 8.): čelní téměř do trojhranu vybíhající, kamž zasahuje i mozková uzlina, pak odškrcený límec nadústní, jejž právě otolith nejlépe vyznačuje a jenž hlavně s břišní strany přesahuje (obr. 11.) ostatní část těla prodlouženou, v níž se nalézá zažívací roura.

Velmi dobře tyto poměry znázorněny jsou již na obrazcích *Leydigových* a *Schmardových* — kdežto na *Schmidtově* výkresu onoho límce postrádáme: vina vězí bezpochyby v krátkém pozorování a urychleném náčrtku — *Zacharias* podobně udaje naše potvrzuje.

Vířivý epithel zevního integumentu jest plátkovitý; buňky při stlačení jeví tvar mnohoboký vůbec se zřetelnými jádry (obr. 10.). Rozvolněné buňky mají tvar kulovitý s nemnohými brvami; obsah jest jemně zrnitý, kol jádra tu i tam hustší.

Pokud se týče svalstva tělesného, nutno vytknouti zevní vrstvu vláken okružných silných; hlavně ale podélná vrstva (obr. 5.) jest mohutna a souvisla, což napomáhá při častém svraštění těla, jež od obou konců tělních postupuje ku středu, tak že pak nabývá tělo tvaru velmi podivného a značně skráceného (obr. 3.). *Schmidt* snažil se též aspoň částečně naznačiti výraznosť tohoto svraštění. Jaký jest však fysiologický význam svraštěniny, jest obtížno rozhodnouti, je-li to zjev přispůsobenosti, ať již k vůli rychlejším pohybům, ať již k individualné záchraně.

Vytknouti musím ještě, že v laloku čelním jest svalstva nejméně, tak že tím ztrácí týž oddíl schopnosti hmatavého ústroje, jak to jest v rodech ostatních této čeledi. Parenchymové pletivo jest zastoupeno celkem nepatrně (obr. 5.), avšak i dutiny tělesné nestává, dokud se aspoň netvoří pohlavní orgány. Poměry tohoto nepatrného rozvoje souvisí jednak se značnou pohyblivostí zvířete, kde spíše na zmohútnění svalstva záleží, jednak i se zvláštním ustrojením velikých buněk zažívacího epithelu.

Nervová soustava jako pouhá stluštěnina epiblastická jeví též jednoduchou stavbu. Tvar uzliny mozkové jest čtyrhranně protáhlý; na spodní části poněkud se rozšiřující; skládá se z velikých poměrně buněk (obr. 4.) a jak jest na optickém pohledu se strany viděti, hlavně na hřbetní straně rozložena (obr. 1.). Větví nějakých neb uzlin vedlejších nelze znamenati. Vířivé jamky tu chybí, ač *Graff* uvádí, že *Spengel* zmiňuje se o nich jako velmi plochých mezi oto-

lithem a otvorem ústním. Možná že to byly individuální záhyby zvířete, což při pohyblivosti jeho v této části tělní nesnadno jest rozeznati.

Jako význačný orgán smyslový zastoupen jest tu však *otolith*. Jest to váček kruhovitý s čirou tekutinou, v níž ponořeno jest čočkovité těleso světlo ostře lámající, na němž dalo se jakési zvrstvení pozorovati. *Leydig* uvádí, že otolith zmizel po užití kyseliny octové, což by na nerostnou jeho podstatu poukazovalo. Při rozmacerování těla obdán byl váček vždy věncem buněk gangliových s význačnými jádry z hrubě zrnitého chromatinu (obr. 6. *j*). Tím vůbec dokázáno, že váček tento přímo sprostředkuje nárazy zevnější mozkové uzlině a stává se tudíž jakýmsi orientačním ústrojem.

Další známkou, o níž se všichni uvedení autoři zmiňují, jest dále otvor ústní trojhranně laločnatý, při čemž lalok vrcholový jest vždy ku spodu obrácen, což kreslí již *Leydig, Schmarda* i *Schmidt*. Může tudíž právem považován býti za význak rodový.

Pharynx představuje jednoduchou vchlípeninu integumentální, uvnitř silně vířivou (obr. 1. 11); z počátku probíhá šikmo, načež se ohýbá a přechází do vlastní zažívací roury. Jako další známku uvádím, že ústroj tento postrádá žláz pharyngealných, jež známe již v hojnosti v čeledi *Macrostomidae*. Jednoduchá stavba tohoto pharyngu poukazuje proto na vztahy k nejnižším zástupcům rhabdocoel (*Mecynostoma*), jednak i k Acoelům, kde již *Convoluta* má podobnou vchlípeninu pharyngealnou.

Zažívací roura vlastní táhne se celým tělem ano sahá i do části čelní (obr. 1., 2.), tedy podobně jako tomu jest u *Microstoma*. *Leydig* kreslí a líčí zažívací vak v každém zooidu jako uzavřený, což ovšem *Graffovi* neuvěřitelným se zdálo. Než *Zacharias* udaje tyto takto potvrzuje: „An den jüngeren Sprossen der Catenula kann man indessen mit völliger Bestimmtheit wahrnehmen, dass sich Mundöffnung und Schlund durch einen Einstülpungsprocess bilden und dass nachdem ein schief gegen die Körperachse gerichteter Blindsack entstanden ist; der untere, resp. hintere Theil desselben sich verlängert und auf diese Weise sich zu einem Darmkanal ausbildet. Diese Differenzirung erfolgt nur allmählich und hält gleichen Schritt mit dem Wachsthum des ganzen Sprosses.“ Dle tohoto popisu museli bychom tudíž předpokládati znovutvoření zažívací roury v každém zooidu — než jedna okolnosť jest tomu na újmu. Kdyby zažívací vak měl býti jen prostou vchlípeninou, tuť by epithel jeho musel býti vířivým, jak tomu v skutku jest tak u rodu *Stenostoma* — u Catenuly však není vířivým; buňky tyto (obr. 5.) jsou právě velmi veliké, elliptické, jemnozrné s ostře-

lomným jádrem a jeví zvláštní povahu žláznatou. Podobně i chybí tu shluky tukových tělísek, o nichž jsem se při druzích různých rodu *Stenostoma* přesvědčil, že přináleží některým buňkám zažívacího epithelu.

Ježto pak část zažívací roury sahá i do předního laloku čelního, nelze jinak věc vysvětliti, než že prvotně táhla se táž souvisle i do ostatních zooidů; avšak při vytvoření pharyngu, límce obrveného, otolithu souvislosť tato se přerušila, takže zooid následující dosáhl již své samostatnosti, když předcházející zažívací vak se uzavřel. Poměr tento viděti jest zejména v obrazci 2. Tímto rychlým individualisováním jednotlivých zooidů se stává, že máme pak činiti s trsem i stejnocenných již zooidů, jež ovšem kratší neb delší dobu pohromadě zůstávají — kdežto u rodu *Microstoma* a *Stenostoma* zažívací roura souvisí úzkými proužky celistvě ve všech zooidech a uzavření děje se teprvé po násilném neb mimovolném rozvolnění, takže téměř vždy pozorovati můžeme, jak část obsahu neb epithelu při tom vyběhne.

Význam tohoto úkazu můžeme opět hledati v přispůsobenosti životní, aby co nejvíce jedinců během doby letní mohlo vzniknouti.

Leydig kreslí také obrys střevní této části právě před uvedeným límcem s otolithem; pro nějž ovšem průběh její dále sledovati nemohl, ač v prvém laloku čelním kreslí pokračování zažívací roury, což pro výše uvedený výklad jest důležitou okolností.

Následkem značných rozměrů buněk zažívacího epithelu jest světlosť dutiny vnitřní velmi skrovna; největší jeví se v naduřelé poněkud části pod pharyngem (obr. 1., 2.). Co se týče obsahu, byla u těchto pozorovaných exemplářů naplněna zažívací roura temnými zrnéčky organického mrviva.

Exkreční apparát představuje nám vůbec mezi rhabdocoely *nejjednodušší* typus. Středem těla na hřbetní straně (což souvisí s polohou zažívací roury a ústního otvoru) táhne se v jemných zátočkách tenký kanálek (obr. 7.) se stěnami ostře naznačenými (obr. 8.). Otvor výústný nalézá se na konci těla, kdež kanálek poněkud naduřuje. V předním laloku se týž neznatelně ztrácí. V jednom případě, jenž naznačen jest na obr. 9. zakončila exkreční trubice váčkem značně zvětšeným. Mihavých bičíků, ani trychtýřků nestává po stěnách kanálku. Připomínám, že *Zacharias* tento ústroj zcela správně popisuje; za to však *Schmidt* bezpochyby jen schematicky načrtl v přední části těla jakousi párovitosť větví exkrečních, což dle podaných zde výkladů není pravděpodobno.

Ježto u rodů *Stenostoma* a *Rhynchoscolex* jest již trubice dvojitá, tož ukazuje případ u *Catenuly* buď prvý počátek, buď na zpětnou degeneraci, jež by vůbec o zvláštním rázu této formy vysvědčovala.

O pohlavních poměrech nemáme dosud známosti; toliko *Schmidt* kreslí vedle zažívací roury domnělá vajíčka, jež však dle mých zkušeností úplně odpovídají rýhujícímu se stadiu vajíčka u *Stenostoma* — a to jest jedním z hlavních důvodů, proč že asi soudím, že poměry pohlavní shodují se s oněmi u vzpomenutého rodu, jakkoliv rozhodně jednodušší organisace *Catenuly* nedá se jen tak snadno srovnati s poměrně dokonalejší stavbou rodů ostatních z této čeledi.

Rhynchoscolex Vejdovskýi n. sp. zjištěn byl v nálevu, jejž přítel můj, p. Ant. Štolc přinesl s oligochaety ze Štvanice v Praze. Stanovisko toto v biologických poměrech pamětihodné jest vlastně posledním jezem vltavským v Praze a zastavuje se zde tudíž vše, co mohutný onen proud během doby z jižní poloviny vlasti české přináší. Zde objevena Rhynchelmis, Ilyodrilus, nový rod Bothrioneuron a mnozí jiní zajímaví tubificidi neb oligochaeti vůbec.

I prohlížel jsem dne 24. června 1887. nálev tento a spatřil na stěně láhvičky čile pohyblivou turbellarii, jež na přední části patrným chobotem byla opatřena a jím sem tam ohmatávala. Tento chobot jest také nejvýznačnější součástí druhu našeho; oproti délce ostatního těla — 0·5 *mm* — jest 0·16 *mm* dlouhý a 0·03 *mm* široký; opatřen jest na přední části porozšířené poněkud přissavnými papillami. (Obr. 12. tab. II.) Od ostatního těla zvláště se hřbetní strany jeví se tento chobot jaksi oddělen. Tělo jest úplně bělistvé, průhledné, šířky 0·06—0·09 *mm*; vzadu porozšířené a zaokrouhlené, jinak vlnité, což pochází od smršťování svaloviny tělní. Pokožkové buňky jsou vysoké s ostře ohraničenou kutikulou; po celém těle i chobotu souměrně a jemně obrveny (obr. 14.)

Svalstvo tělní skládá se z okružných vláken od sebe poněkud vzdálených, takže na průřezu představují vlastně destičky šířky skorem stejné jako epithelové buňky (obr. 14.). V chobotu nalézáme svalstvo v podobě mohutných desek, jichž jsem celkem napočítal dvanácte a jež jeví jakousi analogii s destičkami svaloviny tělní; snad představují vůbec jen zmohútnělé elementy této. Ohlédneme-li se po příbuzných druzích z rodu *Stenostoma,* shledáme, že *Stenostoma unicolor* má podobně prodlouženou přední část opatřenou 4—5 obdobnými destičkami („Muskelplatten"), jak na ně poprvé *Vejdovský* ve svém díle o fauně studničné poukázal. Jako další význačnosť uvádím mo-

hutný rozvoj pletiva parenchymového, jež vyplňuje veškerou dutinu tělesnou; představuje jemně zrnitou hmotu, v níž ponořeny jsou veliké elliptické buňky s jádry intensivně se barvícími (obr. 12 par., obr. 15.). Počet těchto buněk jest dosti skrovný.

Teprvé snad později parenchym tento ustupuje při tvorbě pohlavních orgánů obdobně jako u jiných rodů z této čeledi. Jakousi podobu, pokud se týče zriva tohoto jeví s druhem naším cizopasné rody *Graffilla* a *Anoplodium*. Mozková uzlina tvaru nepravidelně trojhranného se zřetelnými čtverečkovanými buňkami dá se naznačiti oproti nervové soustavě rodu *Stenostoma* jako zakrnělá; taktéž nestává tu orgánů smyslovou funkci zastávajících. Otvor ústní má tvar tupě trojhranný (obr. 12.), jenž při stažení až i příčnou štěrbinu vytvořuje; vede do pharyngu jednoduchého, uvnitř vířivým, vysokým epithelem vyloženého. Tvar zevní soudkovitý. Žlázy pharyngeálné v hojném počtu opatřeny jsou krátkými vývody (obr. 13.). Při povrchním pohledu tvoří tudíž rovnoběžné řady čtvercované. Na přechodu poněkud rozšířené části, tak zvané oesophageálné (obr. 13.) a střevní částí nalézáme dále věnec hrubozrných žlázek s jádry (obr. 12. *žl. oes.*), jichž obdoby u jiných nestává. Střevní část zažívací roury vyložena jest vysokým epithelem, tak že dutina vnitřní celkem nepatrna; obsahují též četná ostřelomná tělíska tukové podstaty. Obrys její jeví slabou laločnatosť a zdá se býti oproti parenchymu ohraničenou slabou svalnatou vrstvou; kromě toho přidržována jest ku stěně tělní vlákénky svalovými.

Karakteristickými jsou dále velké hnědavé žlázky na zažívací rouře poměrně v hojném počtu a souměrně ve dvou řadách se nalézající. Skládají se z ostřelomných zrnéček (obr. 12. *žl.*) a přináležejí k obsahu buněk zažívacího epithelu, jakž jsem se často přesvědčil. Jaký jest fysiologický význam těchto shluků, obtížno rozhodnouti, poněvadž se s nimi v jiných skupinách neshledáváme; podstatou svou neliší se však mnoho od jiných tukových tělísek v buňkách epithelových. Podotýkám pouze, že *Zacharias* v uvedené již zprávě o exkrečním apparátu u *Microstoma lineare* chtěl uvésti žlázky tyto ve styk s větvičkami exkrečními.

Exkreční ústrojí, jež pro tento druh jakožto známka systematická pro čeleď *Stenostomidae*, nejvíce rozhodlo, nalézá se tu jako zřetelně dvojitý kanál i v chobot daleko postupující (obr. 12. *ex.*), načež po značných oklikách v zadní části těla otvůrkem vyúsťuje. Stěny trubic exkrečních jeví silnou zrnitosť a opatřeny uvnitř hojnými bičíky (obr. 16.).

Ježto nalezl jsem toto individuum jako solitérní, nemohu podati zpráv o tom, zda se též nepohlavně rozmnožuje — jakož vůbec studium ústrojů pohlavních, jež snad jako u jiných rodů na podzim se vyvíjí, ponechávám na dobu pozdější, až se nám podaří opět nových exemplárů nabýti. Ostatně vylíčená stavba tohoto podivného tvaru dává nám dostatečného podnětu, bysme se vyslovili o rázu jeho, jakožto poukazujícím na spůsob života příživného, ať již dočasného neb stálého.

Ježto i o oligochaetech, na nichž snad dotýčný druh parasituje, tvrditi lze, že nejsou na Štvanici původními, ale zanešenými — tož právem vysvědčuje neobvyklá tato forma mezi turbellariemi o jakési cizí příslušnosti — zvláště kdy se mohu spolehnouti na udaje přítele pana Ant. Štolce, že s podobnými tvary setkal se v končinách šumavských, čímž zpomenutá domněnka o vzdáleném původu nabývá věrohodnosti.

Zbývá mi ještě podati odůvodnění, proč pro tento druh, jenž svými známkami platnosť zavedení nového rodu do soustavy čeledi *Stenostomidae* rozhodně potvrzuje, obnovuji jméno *Rhynchoscolex* Leidy char. emend.!

V studiích dotyčného amerického badatele[1]) nalezneme při tomto jménu popis: „*Rhynchoscolex* n. g.: Body cylindrical, soft, naked, transversely and finely striated, vibrillated, anteriorly elongated into a proboscidiform appendage. Mouth inferior, anus terminal. Intestine simple, straight. Eyes none.

Rh. simplex n. sp.: Tenuated into a long, cylindrical clavate proboscidiform appendage; anteriorly abruptly narrowed, obtusely truncate or rounded. Proboscis presenting longitudinal and numerous transverse marks. Mouth inferior, at the base of the latter appendage. Intestine straigt and capacious.

Hab. A small wriggling worm found among yellowish fragments of vegetable matters and confervae at the bottom of clear brooks in the vicinity of Philadephia. Under a little pressure it undergoes rapid disintegration into globular masses.“

Litovati jest ovšem, že autor nepřidal k popisům svým obrazců neboť zevnější znaky shodují se celkem s popisem našeho druhu toliko rozměr *Leidy-ho* formy jest větší (4—6 *mm*); vnitřní organisace nezmíněno ani slovem. Než předce *Leuckart*[2]) v současné zpráv

---

[1]) *Leidy:* Description of new genera of Vermes. — Proceed. Acad. Philad. V. 1850—51.

[2]) *Leuckart:* Bericht über die Leistungen in der Naturgesch. der niederen Thiere. Arch. f. Naturg. 1854.

domnívá se, že druh tento dá se zařaditi do skupiny *Microstomid* do níž se ovšem tenkráte již rod *Stenostoma* řadil. Kdežto *Diesing*[1]) založil ve své soustavě dokonce novou čeleď *Rhynchoscolecida*, do níž omylem též na základě neurčitých popisů vřadil i rod *Rhynchoprobolus* Schmarda, kterémuž ovšem definitivně *Graff* místo určil v čeledi *Proboscidae* (Gyrater?).

Zmíněný však autor monografie Turbellarií vykázal na základě uvedeného popisu celkem povrchního *Leidy-ho* druhu poslední téměř stanovisko mezi formami dnes obtížně určitelnými, kteréž sotva se dají více nalézti. Poněvadž tudíž popis *Rhynchoscolex*-u shoduje se zevně s druhem naším a jméno rodové jest velmi případné, dovoluji si platnosť jeho obnoviti a tak s opravenými znaky znovu v soustavu zařaditi. Ježto pak i ztěží dá se stanoviti totožnosť druhu našeho s filadelfickým, přikládám mu druhové jméno dle ctěného svého učitele — a doufám, že tím odůvodněn nový rod v čeledi *Stenostomidae: Rhynchoscolex* Leidy, char. emend., s druhem: *Rh. Vejdovskýi* n. sp. — se znaky výše podotčenými.

IV.

O některých nových neb málo známých druzích.

A) Z čeledi Mesostomidae.

Z dosavadních výzkumů krajinných vychází na jevo, že tato čeleď jest jak v Evropě, tak i v severní Americe nejčetnější na druhy i rozšířením jich. Vyjímaje některých druhů na vzácnější stanoviska omezených, shledána byla většina Mesostomid i v Čechách a zejména na letošních výletech podařilo se mi okresy rozšíření mnohých druhů pošinouti, jiné pak nově stanoviti.

Tak přichází *Mesostoma Ehrenbergii* též v tůních polabských, jakož i v rybnících jihočeských.

Pokud se týče druhu *Mes. lingua,* mohu všeobecně jeho všudypřítomnosť potvrditi, ať již v pouhých kalužích po dešti vzniklých, ať v stálých rybnících. Zároveň mohu dodati bližší zprávy o druhu *Mes. cyathus Osc. Schmidt,* o němž *Graff* ponechává nerozhodnuto, v jakém vztahu jest s posledně uvedeným. Oba dva druhy shodují se co do stavby orgánů pohlavních; odchylky jeví se jednak v tvaru tělesném, neboť u Mes. lingua jest tělo zpředu otupené, vzadu zúžené,

---

[1]) *Diesing:* Revision d. Turb. Rhabd. — Sitzungsber. d. kais. Akad. in Wien. 1862.

u Mes. cyathus více méně ovalné. U prvého sbíhají dále ony silné větve příčné k otvoru pharyngeálné pochvy, na jejíž krajích vyúsťují; otvůrky dotýčné jeví stejnou světlosť jako u větví exkrečních bez zvláštní naduřeniny, jak u jiných druhů vidíme. U Mes. cyathus sestupují však větve příčné pod pharynx a tu přecházejí do prostranného váčku, jehož ústí nalézá se mezi otvorem pohlavním a ústním a to vždy v poloze takové, jakou *Osc. Schmidt* (Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau. — Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, 1858, XV. B.) na svém výkresu naznačil. Též poměry pigmentování vajíček letních a zimních se shodují.

Důležito jest, že oba druhy nepřichází současně v tůních neb v kalužích; posud setkal jsem se častěji s Mes. cyathus, kdežto vlastní Mes. lingua shledal jsem ve velikých tůních polabských a rybnících okresu hlineckého ve vých. Čechách, což bezpochyby bude platno i pro jiné krajiny. Ježto však odchylky uvedených druhův nejsou rodovými, kteréž po většině u Mesostomid se řídí pohlavními ústroji, bude nutno uváděti v soustavě dotýčnou turbellarii jen jako *Mesostoma lingua* var. *cyathus* Osc. Schmidt.

Všeobecně letos v tůních jakýchkoli shledal jsem jindy velmi řídké *Mesostoma viridatum.* Totéž platí i o druhu *Castrada radiata*, o němž oproti zprávám, jež líčí úplnou bezbarvosť jeho, poznamenávám, že velmi mnohá individua obsahovala ve větším neb menším množství zrnéčka černého pigmentu v parenchymu. Kromě toho celková barvitosť načervenalá pochází od velikých oranžových koulí tukových v zažívací rouře (až 0·04 *mm*).

Většího rozšíření dochází dále *Mesostoma productum,* jež shledáno kromě ve vých. Čechách, též v středních, jakož i v tůních polabských. Z týchž tůní uvádím ještě *Bothromesostoma personatum,* jakož i nově pro Čechy *Mesostoma trunculum* Osc. Schmidt, kteréž známo bylo dosud z okolí Krakova (Schmidt), Pančeva a Aschaffenburgu (Graff) a jezera Ženévského (Duplessis).

Tato naleziště, zeměpisně od sebe daleko vzdálená tvoří jakýsi okruh v střední Evropě, za jehož střed mohou se nyní považovati krajiny polabské.

Nejzajímavějším příspěvkem k této čeledi jest druh, jakýž nalezl jsem letos v měsíci srpnu pod kameny v nepatrné mokřadě v lese Vortovském (okres hlinecký ve vých. Čechách) ve společnosti Planaria albissima Vejd. a formy později popsané — v poměrech biologicky

zajímavých, zvláště že v celém okolí neobjevilo se ani stopy, aby se na místní rozšíření dotyčných forem mohlo poukázati.

Případ tento ostatně svědčí, jak podrobně a místně musí se bráti výzkum turbellarií, kde na místech nepatrných možno shledati druhy velmi vzácné, ano i dokonce nové.

Uvedené formy nalézaly se tu v značné hojnosti, leč za dva dny byla táž mokřada úplně vyschlou následkem prudkého jihovýchodního větru a tu ani hluboko pod kameny na místech ještě vlhkých nemohl jsem zjistiti nějakého exempláru, ani kokonů. Tím otázka dočasného objevení a rozšíření stala se zároveň záhadnější!

Mesostoma, jež hodlám popsati, dosahuje délky 2—3 *mm*, barvitosti úplně bělistvé; tvar těla na předu slabě zúžený a tupě zaokrouhlený, v střední části porozšířený; u mladých individuí vzadu zaostřený (Tab. 3. obr. 1.), u starších více méně tupý. Břišní strana jest jako obyčejně plochá, hřbetní vypoukle okrouhlá (obr. 6.). Přední část těla jest silně protažitelna a čile pohybliva.

Pokožka skládá se z buněk plochého epithelu tvaru čtyř- až vícestranného jinak nepatrných, s drobným kulovitým jádrem. Prostory mezibuněčné u jiných Mesostomid rozsáhlé, jsou jen velmi malé, neb chybí.

Obrvení po celém těle jest souměrno. Jako zvláštnosť uvádím, že buňky epitheliální již při slabém tlaku se odtrhují od svaloviny, takže se mnohdy ani na praeparátech nezachovávají. Jinak není tu zvláštních uloženin v pokožce u jiných druhů vůbec hojných.

Svalovina tělní jest mohutna a již na živých exemplárech ostře vyniklá skládá se z pásma širokých vláken okružných, jemných podélných v značném však skupení a nepatrné vrstvičky vnitřních vláken okružných (obr. 2.). Poměry tyto shodují se s typem svalstva tělního, jakýž *Graff* pro většinu Mesostomid stanoví. Svalstvo toto dodává zvířeti veliké tuhosti, že nepozbývá tak snadno životní schopnosti a individuum, jež jsme dlouho i při silném tlaku pozorovali, okřeje brzo a žije v nálevu dále, kdežto téměř všechny ostatní druhy brzy hynou.

Zřetelnými obrysy vrstvy svalové stává se, že při povrchním pohledu viděti jest na okraji těla trojnásobnou konturu, jakž se již *Schmidt* zmiňuje a jež tudíž není nic zvláštního.

Parenchym tělní jest málo vyvinut a jest to hlavně zrnivo spojivové se sporými jádry; buňky jsou řídké, hlavně v okolí pohlavních ústrojů. Význačny jsou dále na přední části těla homogenní, ostře-

lomné, až i jemnozrné žlázky hruškovitého tvaru, někdy i s dlouhými vývody, avšak bezjaderné (obr. 3. *bc*).

Doposud známy jsou podobné žlázky u *Mesostoma Hallezianum* Vejd., jichž význam těžko lze postihnouti, zda-li jsou to vůbec jen slizné žlázy neb mají-li nějaký vztah k nervové soustavě.

Soustava rhabditů přichází tu k značnému rozvoji; největší množství jich nalézáme na přední části (obr 3. *rh*), jež takto doznává významu orgánu hmatavého. V obrysu nervové soustavy postupují jemné praménky až k pharyngu, kdež tkví v hruškovitých buňkách vytvořujících mohutné shluky (obr. 3. *brh*). Buňky rhabditogenní dosud hrubozrné a ostřelomným jádrem opatřené nalézají se výše u spodních větví mozkových uzlin, svými vývody na tyto se přikládajíce, čímž náhled *Schultze-ho*, jak jsem již u *Derostoma typhlops* vytknul, se potvrzuje. Jednotlivé tyčinky mají tvar klínovitý až vřeténkovitý měříce 0·005—0·007 *mm* (obr. 4).

Nervová soustava skládá se ze zauzliny mozkové na hoření i spodní straně slabě zaříznuté — tak že o dvojitosti neb příčné kommissuře nelze mluviti, jakkoliv na dvojitý původ poukazují ony zářezy; větve nervové do předu i zadu vycházející nezřetelny (obr. 1.). Karakteristickou známkou jest *nedostatek skvrn očních,* čímž povaha zvířete jako temnostního se odůvodňuje, jakkoliv v nálevu čile na světlo po stěnách nádoby vylézaly.

Zažívací roura prostírá se po celé délce těla od nervové soustavy a vyplňuje vůbec veškerý prostor vnitřní, tak že tělesné dutiny u jiných druhů tak význačné, tu nestává (obr. 1.).

Od parenchymu nejsou buňky epitheliální odděleny žádnou zvláštní svalnatou blanou, ale poznenáhlu přecházejí. Laloky epitheliální jsou zde mohutny, že v sebe zasahují a tudíž veškerou zažívací dutinu vyplňují (obr. 6.). Za živa pozorovati možno, že tu jest mnoho velmi drobných vakuolek s tukovými tělísky, jež zachovají se i na řezech; buňky samy jsou velmi jemně zrnité a velmi řídce jádry opatřené, což patrně souvisí s častou degenerací epithelu. Rozvoj těchto laloků vysvětluji si ze spůsobu života: individua živí se totiž jen krví oligochaetů a tudíž endosmoticky tekutinu výživnou přejímají; k tomu ovšem jest třeba největší plochy vnitřní, jakéž se snadno dosáhne laloky v sebe zasahujícími. Nespatřil jsem totiž nikdy nějaké jiné látky ať rostlinné, ať zvířecí v obsahu zažívací roury; kdy se již nedostávalo oligochaetů, naplňovala se naše individua zrnéčky rmutu ústrojného.

S tímto podotčeným úkazem souvisí dále i stavba pharyngu. Zevní okraj jeho jest nezřetelně oddělen od parenchymu; kol otvoru ústního jest však silná vrstva okružných vláken (obr. 1.).

Radiální vlákna nepatrně zřetelna; žlázky v nich uzavřené jsou velmi jemnozrné, bezjaderné. Vzhledem k této stavbě nelze ovšem upříti tomuto pharyngu jakési hodnoty přissavného orgánu. Kromě toho ústí pod okružnou vrstvu ze všech stran značné shluky jemnozrných žláz s dlouhými vývody a zřetelnými jádry (obr. 5. *žl ph*). Kratičký eosophagus spojuje část pharyngealnou s ostatní dutinou střevní. Do tohoto oddílu oesophagealného ústí celistvý rosettovitý shluk zvláštních žláz hrubozrných, pikrokarmínem silně se barvících, jež hlavně se hřbetní strany jsou pozorovatelny (obr. 5. *žl. oes*).

Obdobné shluky z tělísek hrubozrných, světlolomných viděti lze u mladých individuí na zažívací rouře v poloze souměrné (obr. 1.), o jichž významu nemohu pronésti, zdaž jsou to samostatné žlázy, aneb jen nějaké usedliny v buňkách epitheliálných původu nerostného neb ústrojného a neznámého úkolu fysiologického. U jiných Mesostomid nalézáme často v okolí pharyngu shluky světlolomných tělísek.

Exkreční ústrojí v celkovém postupu shoduje se s typem Mesostomid (obr. 7.). Ústí však oproti jiným druhům jest podvojné a to po krajích pharyngu neb mimo něho — případ to, jenž v soustavě téže čeledi uvádí se jen u *Mesostoma Nassonoffii;* přechod pak k našemu typu představuje *Mesostoma Hallezianum*, kdež podvojné ústí vzdáleno jest jen málo od otvoru pharyngealného.

Od výústných otvorů v několika oklikách postupují tedy silné příčné větve, jež nad pharyngem dělí se ve větvičky nahoru a dolu postupující (obr. 7. *b*). Horní větvička sestupuje v okolí mozkové uzliny po různých oklikách níže a štěpí se tu opět (*a*) na větvičku do předu vůbec vybíhající a druhou k pharyngu vysílající, kdež se jemně rozvětvuje.

Spodní větévka pod pharyngem zavíjí se též několikráte a stoupá jen do zadní čtvrtiny těla, načež se obrací výše a tu rozděluje na troje praménky, z nichž jeden větví se v okolí pohlavních ústrojů, ostatní pak postupují na zad. V jemných a podružných vrstvičkách nalézá se hojně bičíků, jimiž jest tekutina exkreční poháněna.

Co se pak týče trychtýřků s brvami, nepodařilo se mi dosáhnouti jistoty, zda-li v skutku jsou u tohoto druhu zastoupeny.

Otvor pohlavní nalézá se v malé vzdálenosti pod pharyngem; pochva jest svalnata a prostorna; atrium genitale poměrně malé

(obr. 6. *atg*). Vaječník tvaru kyjovitého souvisí malým vejcovodem s atriem; bývá obyčejně převislý na břišní stranu (obr. 8. *vj*). Uspořádání buněk vaječných odpovídá známému typu všeobecně platnému pro Mesostomida, Proboscida a Vorticida.

Trsy žloutkové jako velmi úzké podélné pásy táhnou se od mozku až do zadní části; jsou slabě laločnaté a hrubozrné. Barvitost trsů celkově nabíhá grafitově. Příčnou větví spojeny jsou pod atriem, s nímž pak souvisí. Prvotně zakládají se kol atria jako jednoduché follikuly a to na hřbetní straně téhož (obr. 6. *žlt*), načež splývají a množením na volných koncích narůstají do výše a zaujímají místo po stranách zažívací roury (obr. 8. *žlt.*).

Poměry pokud se týče trsů žloutkových jsou u ostatních Mesostomid individualně velmi různy; vzhledem k celkovému rázu připomínám jen, že zmíněné již *Mesostoma trunculum* jeví s tímto jakousi shodu. Jako přídatný ústroj samičí působí malá, avšak silně svalnatá bursa seminalis (obr. 6. *bs*, obr. 8. *bs*). Děloha jako vak oválný umístěna jest mezi otvorem pohlavním a ústním, obyčejně též překloněna: skládá se ze svalových vláken okružných a podélných, jsouc morfologicky jen vychlípeninou atria (obr. 8. *d*).

Vytvořuje se tu po jednom vajíčku, jež má obrys kruhovitý; v průřezu optickém pak čočkovitý, velikosti 0·3 *mm* — největší tudíž ze známých mě tvarů našich rhabdocoel. Individuum totéž může snad vytvořiti jich více během času; neboť v jednom případě již vajíčko za dvě hodiny po páření bylo položeno. Barvitosť jest oranžová.

Samčí ústrojí skládá se z podvojných varlat, jež představují úzké vaky, hlavně u mladších individuí na břišní straně založené (obr 6. *v*) a to ještě pod trsy žloutkovými. Opačný tento poměr oproti jiným druhům vysvětliti lze jednak tím, že obojí orgány zaujímají vůbec málo prostoru, takže se mohou v okolí atria rozestříti, aniž by musely kol zažívací roury se rozvíjeti — jednak i tím, že samčí ústrojí toto zakládá se dříve, a trsy žloutkové úzké později a výše. Varlata prostírají se od nervové soustavy až do zadní čtvrtiny těla; stěny jich jsou velmi hebky a odráží se bělistvě vzhledem k tmavým trsům žloutkovým. Chámovody vycházejí ze střední části varlat — případ to velmi řídký mezi rhabdocoely — a přecházejí do hruškovité až oválné vesikuly se svalnatými stěnami poměrně tenkými.

Pářící ústrojí představuje mohutná svalnatá roura vychlípitelná; jest obdána zvláštní pochvou jako duplikaturou stěny pyjové (obr. 9.). Dutina této pochvy naplněna jest jakousi žlutohnědou tekutinou periviscerální, v níž vzplývají utržené žlázky kulovité až hrubozrné, jež

u některých individuí nalézaly se jako shluk hruškovitých žláz kolem hoření části roury pyjové. Kromě toho celý prostor vnitřní rozdělen jest svalovými vlákny na stěnách pochvy inserujícími, kdež i ostřelomná jich jádra. Větší menší napjetí vláken těchto způsobuje dojem, jakoby uvnitř bylo kulovitých až elliptických ostře ohraničených prostorků. Svalnatá roura při tomto zařízení nevychlípuje se zúplna, neboť vlákna svalová jsou v pochvě příliš krátka, aby při úplném snad vychlípení pyje, mohla zjednati zpětné zatažení. Chámové shluky nalézají se mimo tuto pochvu, jež mnohdy vůbec vyplňuje celý prostor ve vesikule, takže chámy jen na hoření části její jsou nahromaděny. Zajímavo jest dále, že jemnozrné žlázky přídatné ústí zvláštním otvůrkem proti hořejšímu otvoru roury pyjové, na jejíž stěně se pak obsah žláz rozlévá a tím dojem jakéhosi ozbrojení této stěny způsobuje.

Spermatozoidy jsou velmi dlouhá, jemná vlákna s nepatrnou hlavičkou.

Individua tato velmi čilá nalezena byla prvotně ve společnosti oligochaetů, z nichž krev ssála; v nálevu naplňovala zažívací rouru zrnéčky rmutu po způsobu ostatních planarií.

Nyní, kdy jest nám tento druh ve své vnitřní stavbě znám, jest nutno ohlédnouti se v literatuře Mesostomid, zda druh ten již vůbec popsán byl. V pojednání *Schmidtově* popsán jest nový druh *Mesostomum hirudo* n. sp. takto:

„Ein augenloses, farbloses Mesostomum, dessen Pharynx genau in der Körpermitte liegt; die Wassergefässöffnung befindet sich einwenig hinter der Mundöffnung. Das Vorderende kann sich wie zu einem schmalen abgestutzten Rüssel verlängern; das Hinterende ist allmählich zugespitzt. Sehr auffallend und charakteristisch ist der dreifache Contour, der fast in der ganzen Länge auf beiden Seiten auftritt. Es ist wohl der Ausdruck einer Faltenbildung der Hautbedeckung, doch vermag ich die Erscheinung nicht genügend zu erklären. Die Geschlechtsorgane liegen hinter dem Pharynx, abgesehen wie immer, von den langgestreckten Dotterstöcken, wahrscheinlich auch den Hoden. Die Einzelnheiten habe ich nur unvollkommen erkannt. Eine retortenförmige Blase ist zum Theil mit reihenweise geordneten kleinen Häkchen besetzt. Ein anderes Organ kann mit nichts passender als mit einem der Sägeinstrumente oder Zahnwulste des officinellen Blutegels verglichen werden. Es besteht aus einer kappenförmigen Basis, worauf eine Reihe hakenförmiger Zähnchen sitzt. Das ganze Organ mass bei einem Exemplare nicht mehr als 0·002

P. Z. Eier elliptisch. Zur Bestättigung von früher Gesagtem ist noch zu erwähnen, dass auch bei dieser Species hinter dem Pharynx der kurze Schlund und der Magensphincter sehr deutlich erkannt sind.“

Druh náš jeví s tímto podotčeným tyto shody: velikosť individualnou (3 *mm*), všeobecný tvar tělesný, protažitelnosť přední části, nedostatek očí, trojnásobnou konturu integumentu, protáhlé trsy žloutkové, jež v obrazci *Schmidtově* přímo touž polohu mají jako na našem, pak část oesophagealnou. Rozdíly týkají se: ústí exkrečních větví (ač při nepatrném zvětšení jest snadným omyl), pilovitého orgánu (jenž však při udané nepatrnosti může představovati útržek blány pyjové), jakož i tvaru vajíčka; (je-li však toto opatřeno ještě bělavou blanou, jak z výkresu lze souditi, a tudíž metabolické, pak nelze o určitém tvaru definitivně mluviti). Co se pak týče váčku uvnitř ozbrojeného, poukazoval by na vesikulu neb pyji se zrnéčky sekretu. Ponechávám tudíž odborníkům na uváženou, zdaž shody či odchylky jsou v této příčině závažnějšími — zvláště kdy od doby *Schmidtovy* druh zmíněný nebyl nalezen. Lze vůbec pochybovati, že druh *Schmidtův* při uvedeném nedostatečném popisu bude se moci ztotožňovati s některým jiným, zvláště dokud by nebyl vysvětlen zubatý orgán, jehož analogii u jiných druhů marně hledáme.

Doufám tudíž, že nezbývá, než považovati druh zde popsaný za totožný s *Mesostoma hirudo* — dokud se opak vůbec nedokáže.

B) Z čeledi Vorticidae.

Kromě čeledi Mesostomidae jsou druhy z rodu *Vortex* na pevnině vůbec nejrozšířenější, neboť dosud v každé tůňce i po dešti jen vzniklé, mohl jsem nějakého zástupce tohoto rodu zjistiti. Není tudíž divu, jestliže některé druhy přímo jako kosmopolitické se udávají, anyť shledány byly ve všech dílech světa (ku př. *Vortex truncatus*). Vzhledem k faunistickým poměrům vlasti české, podotýkám, že druh *Vortex viridis* shledal jsem v značném množství na jaře r. 1886 v lučních i lesních tůních v okolí Hlinska. *Vortex pictus* a *Graffii* znám jest mi posud z okolí pražského. Za to hojněji rozšířen jest *Vortex armiger* v středních a východních Čechách; podobně druh *V. Hallezii* má široký okres rozšíření od baltických krajů až do jižní Francie; letos zjištěn byl v tůních polabských u Labského Kostelce.

Poměrně nejčetněji zastoupen jest ve vodách našich *V. cuspidatus*, jejž jsem letos nalezl téměř všude. Doposud znám byl jenom ze Štýrského Hradce, kdež *Schmidtem* v letech 1860 byl objeven.

Kopulační apparát jeho skládá se totiž ze čtyr trojhranných ostnů řízených celou soustavou svalů na stěně svalnaté vesikuly inserovaných. Jakožto zvláštnosť musím připomenouti, že *Graffův* druh *Vortex sexdentatus* n. sp. shoduje se ve stavbě celého těla i orgánův plodních s posledně uvedeným, toliko ostnů jest prý šestero. *Graff* nalezl V. sexdentatus pouze na dvou stanovištích; v prvé své zprávě udává, že shledal jen ostnů čtvero — omyl jest zde ovšem velmi snadným při pohyblivosti zvířete a nepatrnosti ostnů, takže součet jich jest obtížným. Nutno tedy ponechati nerozřešeno, zda-li vskutku nenalezne se exemplár se šesti ostny a úplně shodný s *V. cuspidatus* — v kterémžto případě bude nutno označiti jej jako odrůdu druhu posledně jmenovaného.

Nejlepším pozorovatelem Vorticidů, jenž zároveň také nejvíce druhů v soustavu vědeckou uvedl, byl často tu zmíněný *Schmidt.* Všechny jeho druhy, jichž doba objevení spadá do let padesátých, poznenáhlu následovníky byly zjištěny i na jiných místech — toliko jeden druh, právě protože byl nedostatečně popsán, nemohl dosud býti jinde nalezen. Jest to *Vortex coronarius* (z roku 1857) v okolí krakovském objevený. Dotyčný autor obmezuje se na výkres a popis pářícího ústrojí: „der hornige Theil besteht aus einem fein gestreiften Halbreifen, auf dem wie die Strahlen eines Diadems die lanzettförmigen Platten aufgesetzt sind. Aus der Vorderansicht geht hervor, dass der Reifen mit zwei Handhaben versehen ist.“

Tyto věty opakovány jsou i v *Graffově* monografii.

Domnívám se, že se mi podařilo tento druh zjistiti v jedné luční tůni u Hlinska, kdež jest mi již po dvě leta znám a podávám tudíž veřejnosti vědecké úplný popis jeho.

Vzhledem k tělesnému tvaru Vorticid všeobecně lze podotknouti, že u všech druhů z rodu Schultzia, Provortex, Vortex jest stálým od největších až k nejmenším zástupcům — na rozdíl od Mesostomid, kde měnlivosť i dle druhů jest rozmanita. Přední čásť těla jest otupena neb málo zaokrouhlena, v středu porozšířena a do zadu náhle zúžena.

Velikosť druhu *Vortex coronarius* Osc. Schmidt nedosahuje ani jednoho millimetru; barvitosť tělesná pochází od kávohnědého pigmentu v kulovitých shlucích často dle pohybů individualných se měnících; zrnéčka ta uložena jsou v parenchymu. Epithel kožní jest bezbarvý, slabě obrvený; buňky jednotlivé proniknuty hojně drobnými válcovitými tyčinkami. Svalovina tělní tvořící zřetelnou dvojitou konturu, jest silna, tak že se při tlaku netrhá a udržuje vnitřní orgány

v souvislosti, což pro studium orgánů samčích, kde jest nutným rozmacerování pletiv, není příhodno. Jako u celého typu Vorticid skládá se svalovina z vrstvy vláken okružných a podélných v stejné mohutnosti. V ocasní zúžené části nalézají se hojné žlázy lepivé, tvaru hruškovitého se zřetelnými jádry, jichž vyloučeninou přidržují se na různé předměty.

Nervová soustava skládá se ze dvou zauzlin širokým příčným můstkem spojených; skvrny oční ledvinitého tvaru jsou černé s malou kulovitou čočkou. Otvor ústní nalézá se v přední části těla. Pharynx tvaru soudkovitého skládá se z okružných i podélných vláken přes sebe přeložených, takže tvoří užší, širší mřížky; část svrchní jest více zúžena a hustě mřížkovitá, takže tvoří jakousi znatelnou obrubu oproti vypouklejší zadní části.

Na přechodu do střevní části ústí do pharyngu mohutné shluky jemnozrných hruškovitých žláz se zřetelnými jádry (tak zv. pharyngealných) — kdežto na okraji vlastního zažívacího epithelu nalézáme povždy řadu kulovitých, hrubozrných žlázek bez znatelného jádra, jež obdobně lze zváti *oesophagealnými* — a kteréž u všech druhů jsou zastoupeny.

Zažívací roura tvoří obyčejně slepý čtyrhranný vak, jenž u tohoto druhu jest naplněn zelenými řasami, tak že se tím celková barvitosť pozměňuje. Jelikož se dotyčné řasy vyskytují u všech individuí prohlížených, mám za to, že jest nám tu činiti se zvláštním případem symbiose obmezené na zažívací rouru; což ostatně platí i pro Vortex cuspidatus a jiné druhy. Všeobecnější totiž případ představuje nám rozšíření zoochlorell v parenchymu tělním místo všelikého pigmentování (Vortex viridis, scoparius, Graffii). V buňkách zažívacího epithelu jsou hojné olejné kapky s ostřelomnými zrnéčky, o jichž výklad pokusil se nejnověji *Braun* ve své monografii o turbellariích pobaltických.[1]) Zevně jest zažívací roura obdána jemnou vrstvou svalnatou, jež přičiňuje se k zmíněné již solidnosti organisace tělesné oproti tlaku sklíčka. Co se týče exkrečního ústrojí, jest ovšem nesnadným na těchto nepatrných exemplárech studium všeliké — než všeobecně podotýkám, že shoda všech druhů i do detailů jest velmi patrna.

Poměry tuto uvedené nalezneme v stejném rázu u všech zástupců rodu Vortex s odchylkami specificky nepatrnými; protož mohou nám jakožto známky pro soustavné řadění a určování jen málo platiti — za to tím většího významu dochází zde pohlavní ústrojí!

---

[1]) *M. Braun:* Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. Dorpat 1885.

Otvor pohlavní nalézá se v zadní třetině těla; jest označen vždy sbíhavými řadami ostřelomných zrnéček, vlastně obsah žlázek s nezřetelnými stěnami naznačujících. Pochva i atrium genitale bývá dosti prostranno; sem zvláštním stonkem (Tab. 3. obr. 10.) přecházejí hladké trsy žloutkové po obou stranách zažívací roury umístěné (*žlt.*). Střední část, kudy jemná zrníčka žloutková poznenáhlu níže sestupují, vyznačena jest tmavěji než okraje, kdež silná bělistvá blána prosvítá.

Vaječník má tvar kyjovitý a jest opatřen úzkým, svalnatým vejcovodem; seřadění buněk shodno s ostatními typy (*vj*). Jako přídatný orgán působí tu tenkostěnná bursa seminalis (*bs*) s obsahem jemnozrným.

Děloha tvaru oválného (*d*) bývá uvnitř vyložena žláznatým epithelem; zevně jest svalnata a k stěně tělní hojnými vlákny svalovými (*sv*) připevněna. Do atria, vlastně již do otvoru děložního ústí z obou stran mohutné shluky hrubozrných, vejčitých žláz, jichž sekret přispívá ku tvorbě skořápky (*žl*). Vajíčko oranžové až nahnědlé měří sotva 0·2 *mm*, jest tvaru vejčitého na obou koncích slabě přišpičatělé (obr. 13.). Všeobecně podotýkám, že tvar vajíčka, jakkoliv se zdá býti jen známkou vedlejší, tvoří u druhů z rodu Vortex dosti závažné criterion, neboť dosud seznal jsem nejen z vlastních pozorování, ale z udajů ostatních badatelů, že každý druh vyznačuje se jiným obrysem vajíčka. Tuto okolnosť jest ovšem třeba uvésti na tvar dělohy samé — kteráž může specifického rázu ve své stavbě tak dalece docházeti, jako ku př. rozhodný pro určování druhů orgán kopulační.

U tohoto popisovaného druhu bývá obyčejně po jednom vajíčku tvořeno — ač snad totéž individuum během doby více vajíček může položiti. Varlata (*v*) tvoří též jemnostěnné vaky po obou stranách těla, ale umístěny jsou hlavně na hřbetní straně, načež tenkými chámovody (obr. 10, 11. *ch*) přecházejí do svalnaté vesikuly a to jakž u většiny druhů jsem se přesvědčil, na rozhraní mezi částí chámovou a sekretorickou (obr. 11.).

Do téhož otvoru ústí i přídatné shluky žláz jemnozrných, což u *Vortex Graffii Hallez* (Contrib. à l'histoire nat. d. Turb.) správně kreslí (obr. 11. *žl*).

Význačným jest pro tento druh chování se sekretu u všech druhů rodu Vortex v spodní části vesikuly uloženého. Zde totiž tvoří hruškovité shluky, jež jsou svými konci na stěny vesikuly přilepeny, takže při tlaku na sklíčko nesplývají, ano i po rozvolnění pletiv svůj obrys udržují (obr. 11. *s*). Pářící ústrojí, kteréž tvoří hlavní lišnou známku pro druhy, skládá se ze dvou obrouček poněkud do výše

stoupajících a tu spojených, na něž inserován jest ve dvě větve se štěpící sval homogenního rázu (obr. 12. *sv*). Na obroučkách těchto rohovitých, jichž podélný průměr obnáší 0·003 *mm*, připevněno jest až po desíti plochých hrotků délky 0·0015 *mm*.

Obroučky samy řízeny jsou kromě toho ještě celou soustavou jemných podélných vlákenek svalových, jež přecházejí v okružní sval na stěně tělní inserovaný (obr. 12.). Spermatozoid představuje velmi jemné vlákénko s hlavičkou jakousi, v níž jadérko.

Srovnáme-li nyní výkres náš pářícího ústrojí se *Schmidtovým*, seznáme, že prvý jeho obrazec zpředu podává jen polovici, totiž jednu obroučku — kdežto na druhém výkresu již znamenati lze jakousi párovitosť, poněvadž kreslí tu druhou řadu ostnů, což z prvého obrazce nijakž nenásleduje. Držadélka, lépe snad sponka jest i u něho zastoupena. Připomínám znovu, že jest velmi nesnadno na prvý pohled udati správnou polohu i počet hrotků samých; teprvé pečlivým odstraněním pletiv a ostatních orgánů jest možno nabýti názoru o stavbě tohoto ústrojí při nepatrnosti jednotlivce tím nepatrnějšího! Kromě toho dovoluji si podotknouti, že pářící ústrojí u druhu Hallez-ova *Vortex Graffii* skládá se též z kruhovité obroučky, na níž jest připevněno 14 až 16 trojhranných osténků, jenom že nelze na výkrese jeho poměrně dokonalejším znamenati nějaké sponky; a kromě toho jest zoochlorellami v parenchymu silně proniklý — takže nemožno jest ztotožňovati jej se Schmidtovým druhem, ani s tuto popsaným.

Ačkoliv s jedné strany jest nám potvrditi onu rozšířenosť jednotlivých druhů tohoto rodu, tož opět s druhé strany naskytuje se také možnosť při podrobnějším místním výzkumu tůní s podmínkami v biologickém smyslu nejrozmanitějšími objeviti druhy doposud neznámé, zvláště pomyslíme-li na jich tělesnou nepatrnosť.

Takť byl od doby Schmidtovy rozmnožen počet sladkovodních Vorticidů všemi potomními zkoumateli v končinách nejrůznějších; vytýkám tu *Levinsen-a, Jensen-a, Duplessis-ho, Hallez-a* (po letech 1870), dále *Graffa, Sillimana* ze sev. Ameriky a nejnověji *M. Brauna*.

Není tudíž divu, že i ve vodách českých bytuje dosti druhů v soustavu ještě nezařaděných. Pro letošní výzkumný rok oznamuji prozatím první příspěvek ve směru tomto.

Druh nový, jejž dle jeho znaku v pářícím ústroji chci zváti: *Vortex paucispinosus* n. sp., nalezen byl v měsíci červnu v tůních lesa ďáblického z okolí pražského. Dosahuje velikosti 1 *mm*, jest průhledným úplně; pouze periviscerální tekutina dodává mu slabě

ıačervenalé barvitosti. (Tab. 3. obr. 14.) Vzhledem k tvaru tělesnému ›odotýkám, že přední část těla více zúžená jest značně protažitelna.

Epithelové buňky obsahují jen ostřelomná tělíska. Zadní část ›patřena jest kromě žlázek lepivých též obrvenými papillami příchytnými.

Poměry svaloviny tělní a parenchymu, jemuž pigment vůbec chybí, opakují se. Nervová soustava nemá při uzlině mozkové zřetelné kommissury, takže jeví silné zářezy. Oči černé, ledvinité s čočičkou. Poměry pharyngu, žláz s jádry světlolomnými, jakož i oesophagealných shodují se s těmi u druhu předešlého; obsah zažívací ›oury skládá se též ze zelených řas. Vakuolky s tělísky v epithelu ıřevním zvláště význačny. Pokud se týče pohlavních ústrojů, jsou ırsy žloutkové hladké s obsahem jemnozrným (obr. 15. *žlt*); vaječník *vj*) hruškovitý; bursa seminalis (*bs*) silně svalnatá opatřena jest tonkem; děloha (*d*) přidržována též vlákny svalovými k stěně tělní; ılázy dlouhé, hruškovité, ústí do atria v počtu skrovném. Vajíčko est pravidelně elliptické, oblé; průřez příčný kruhovitý; barvitosti ›ranžové (obr. 17.). Varlata i vesikula seminalis mají shodný ráz ako u V. coronarius — pouze sekret z přídatných žláz skládá se ;e zrnéček neshloučených.

Pařící ústrojí sestává z podvojných chitinových, na koncích poıěkud zahnutých tyčinek, jež v střední části rozštěpují se ve tré ıtejně dlouhých ostnů zaostřených, jež v klidu bývají při sobě uloıeny (obr. 16.). Pohyb tohoto ústrojí obstarávají četné svaly na stěně ›esikuly se přidržující. Spermatozoidy též jako jemné nitky.

Oba dva druhy jsou v nálevu vůbec velmi čilí, ať již vzplývají, ıť se plazí po stěnách nádob.

C) O novém zástupci rodu **Bothrioplana** *Braun.*

Ve společnosti již uvedené z lesa Vortovského byly mi pojednou ıápadny dva exempláry bělistvé a velmi čilé planarie, jež při bedli›ějším ohledání objevily zcela zvláštní organisaci! Velikosť jednoho ndividua obnášela 5 *mm*, u druhého 7 *mm*; šířka vůbec jednoho nillimetru; tvaru napřed otupeného, vzadu slabě porozšířeného. (Tab 4. obr. 1.) Pokožka jest úplně bezbarevna, hustě obrvena a prostou. ›ena shluky tyčinek klínovitých až vřeténkovitých (obr. 2, 3.), dlouhých ›·01 *mm*. Zároveň zastoupeny tu četné žlázy hrubozrné se zřetelıými vývody, jež shora jevily obrys kulovitý, se strany hruškovitý (obr. 1., obr. 2.). Při slabém tlaku obsah ihned se vylučuje; žlázy

tyto roztroušeny jsou hojně po celém těle, zvláště na přední části, kdež nutno vytknouti *tuhé brvy citové* délky 0·06 *mm*, v počtu 10 až 13. Ostatní histologické podrobnosti nemohu podati, ježto individua nemohla býti konservována. Mozková uzlina celkem nepatrná nad středním lalokem a zažívací roury (obr. 6. *m*) jeví tvar nepravidelně čtyrhranný se slabými zářezy (obr. 4.), od nichž vycházejí větve do předu k tuhým brvám, jichž význam jako citových orgánův tímto odůvodněn, jednak *i k vířivým jamkám* (obr. 5.), jež představují poněkud stlustělé vchlípeniny epithelové. Větví do zadu vycházejících, stává-li jich, jsem nespatřil.

Za to orgány zraku vůbec chybí. Zažívací roura tvoří vak, jenž táhne se souvisle až do zadní části; u jednoho individua byla méně laločnata, u druhého se zřetelnějšími větvemi postranními. Laloky tyto nebyly pouze v jedné rovině, ale ve více řadách a plochách, tak že celkový dojem z toho vyplýval, hroznovitý (obr. 6.).

Epithel vnitřní jest hrubozrný a *obrvený*, neboť potrava ze zrnéček rmutu sestávající neustále sem tam kolotala, z jedněch laloků do druhých. V zadní třetině nalézá se pharynx *plicatus*, stavby téže jako u planarií; zvláštních žláz slinných tu nebylo (obr. 1. *ph*).

Pokud se týče exkrečního ústrojí, všeobecně jen poznamenávám, že párovité otvůrky nalézají se nad zažívací rourou v přední části těla (obr. 1. *ex*); podél střevní části táhly se dosti silné dvojité větve, od nichž vycházelo četné sítivo jemnějších větviček.

Zajímavosť těchto forem stává se tím větší, že byly vyvinuty již pohlavní ústroje. Nápadnými jsou tu zejména dvojité pásy trsů žloutkových (obr. 1. *žlt*), jemnozrných a slabě laločnatých; táhnou se po celé délce těla. Po obou stranách zažívací roury zastoupeny jsou ve dvouřadí *váčky varlatové* (obr. 1. *v*); počet jich obnášel v jedné řadě až deset; obsah nebyl ještě určitě differencován; tak že i chámovodů nebylo pozorovati; pouze pod pharyngem vystupovala hruškovitá vesikula chámy naplněná; ve středu byla znatelna jakási roura svalnatá pyji představující (obr. 7. *p*). Atrium veliké opatřeno jest žlázami přídatnými (obr. 7. *at*); otvor pohlavní nalezá se za pharyngem (obr. 1. *op*).

Po obou stranách pharyngu nalézaly se více méně uvolněné buňky vaječné, z nichž největší dozrávající před atriem měřily 0·06 *mm*, jiné menší 0·03—0·01 *mm*, průměr dvůrku u dozralých vaječných buněk obnášel 0·03 *mm*, jádro výstředně uložené 0·012 *mm* (obr. 7. 1., *vj*). Přídatného orgánu samičího, aniž dělohy jsem tu nespatřil.

Z tohoto popisu, jenž ovšem při příznivých nálezech později bude doplněn, jest zřejmo, že tu máme činiti s tvarem, jenž má celé chování a spůsob života i potravy, jakož i zevní tvářnosť planarií; stavba vnitřní, zejména pohlavních ústrojů odpovídá poměrům, jakéž známe u oddílu alloiocoelních turbellarií. Uvádím ku př. výkres *Schultze-ho* druhu *Monocoelis unipunctata* a *lineata* (Naturgeschichte der Turbellarien — Greisswald 1851) a *Hallez-ova Monocoelis Balani*, kde trsy žloutkové mají touž strukturu jako u našeho druhu (dnes *Graffův* rod *Monotus*). K tomu se připojují nejen mozková uzlina, vířivé jamky, ale i stavba zažívací roury a pharyngu. Poukazuji dále na rody *Allostoma* a *Cylindrostoma*, jež sice pokud se týče poměrné velikosti (1—2 mm.) nedají se porovnati, ale zvláště vířivými jamkami, neb rýhami a čtyrhrannou mozkovou uzlinou se vyznamenávají. Okolnosť tato, že zde máme před sebou sladkovodního alloiocoelního zástupce jest tím důležitější, že oproti značnému počtu mořských druhů známy jsou z této skupiny pouze *Plagiostoma Lemani, Automolos morgiensis* a *relictus* jakožto obyvatelé hlubokých jezer ženévských, krkonošských a pobaltických — a i tu se vůbec jako *fauna reliktní* z bývalých mořských zátok uvádí: jinak však mořský původ alloiocoel se přijímá i jakožto východiště pro dendrocoela. Než předce jsou dnes již známy některé druhy sladkovodní, jež dají se v okruh alloiocoel zařaditi, ač jeví různých vztahů k turbellariím dendrocoelním. Z těchto přímo pro naši formu nejdůležitějšími jsou dva druhy *Braunem*[1]) v studních dorpatských nalezené: *Bothrioplana Semperi* a *Dorpatensis*, z nichž prvá vyznačující se párem vířivých jamek, jeví velikou shodu s naším druhem co do poměrů citových brv, nervové soustavy, zažívací roury; pouze velikosť obnáší při Braunově druhu 2—3 mm. Protož prozatím uvádím též formu naši do rodu *Bothrioplana* a označuji ji druhovým jménem *B. alacris* n. sp., podotýkaje, že další pozorování teprvé o definitivním místě v soustavě turbellarií rozhodnou!

V Praze, v měsíci říjnu 1887.

---

[1]) *M. Braun:* Ueber Dorpater Brunnenplanarien. 1881.
O. Zacharias: Zwei neue Vertreter des Turbellarien-Genus Bothrioplana. Zoologischer Anzeiger 1886.

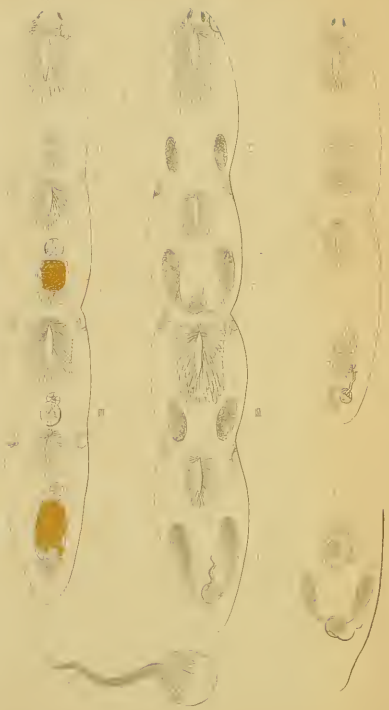
Výklad tabulek:

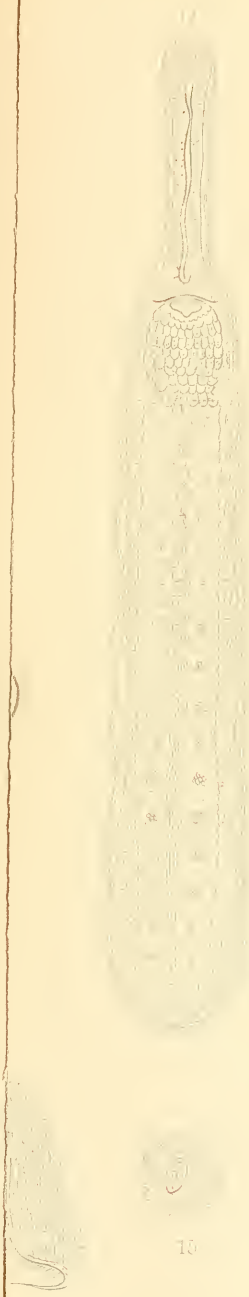
Tab. I. *Microstoma lineare Oe.*

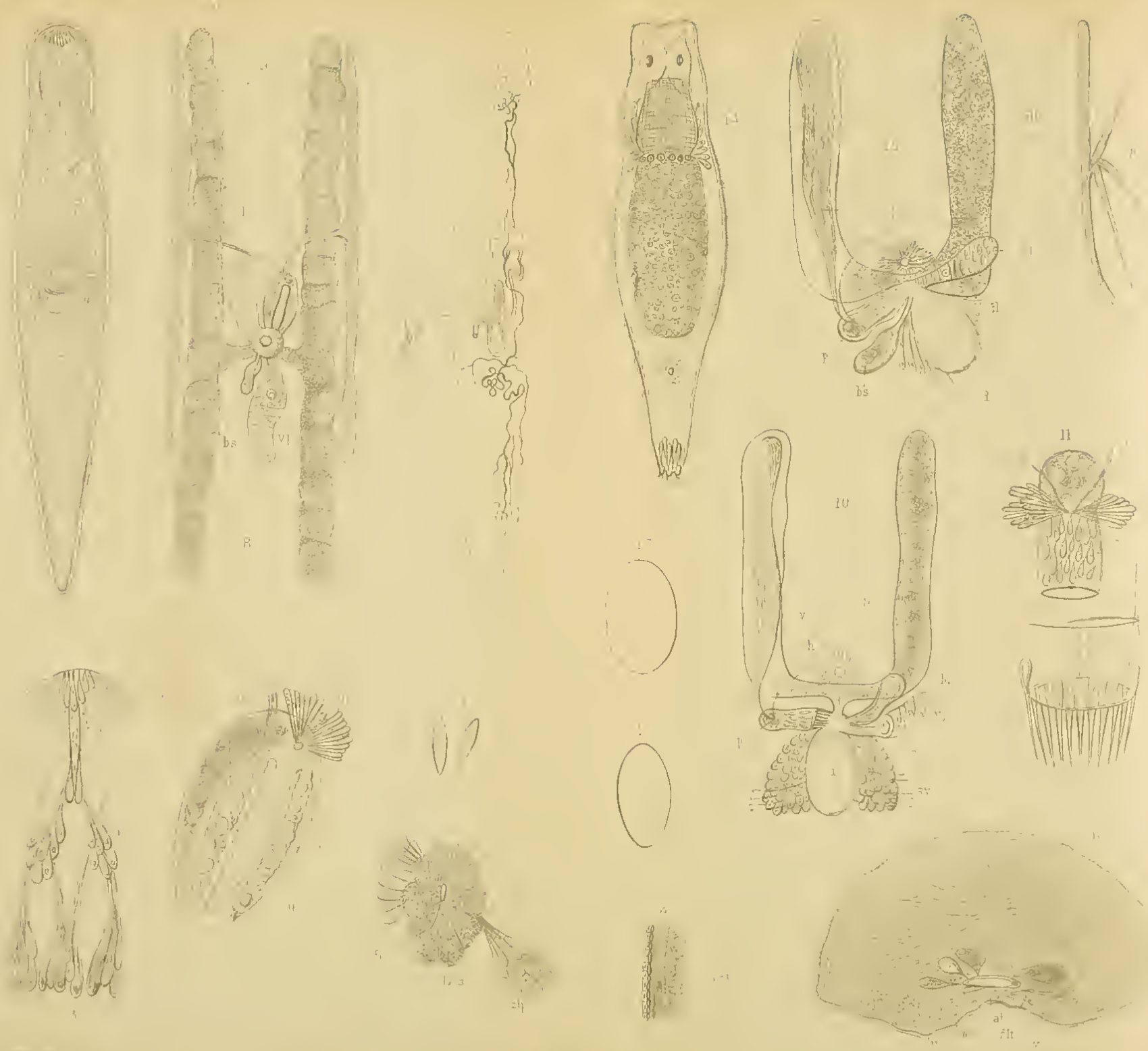
Obr. 1. Poloschematický nárys samičího individua o čtyrech zooidech s orgány pohlavními.
„ 2. Týž nárys samčího individua.
„ 3. Případ hermaphroditického individua o dvou zooidech.
„ 4. Zadní část zooidu též hermaphroditického.
„ 5. *a—h.* Různé tvary buněk chámových v postupném vývoji; *i*) dospělý spermatozoid.
„ 6. Chitinová pyje z velmi mladého individua.
„ 7. Pyje z individua již pohlavně dospělého.
„ 8. Základ trsu zárodečného bez vývodu pohlavního.
„ 9. Stadium dospělejší s pochvou pohlavní.
„ 10. Stadium starší s výživnými buňkami a jich změnami jader.
„ 11. Dvě buňky výživné z praeparátu pikrokarmínem barveného.
„ 12. Případ značného individualného rozvoje trsu zárodečného.
„ 13. Vejce Distomy z tělesné dutiny několika exemplárů.

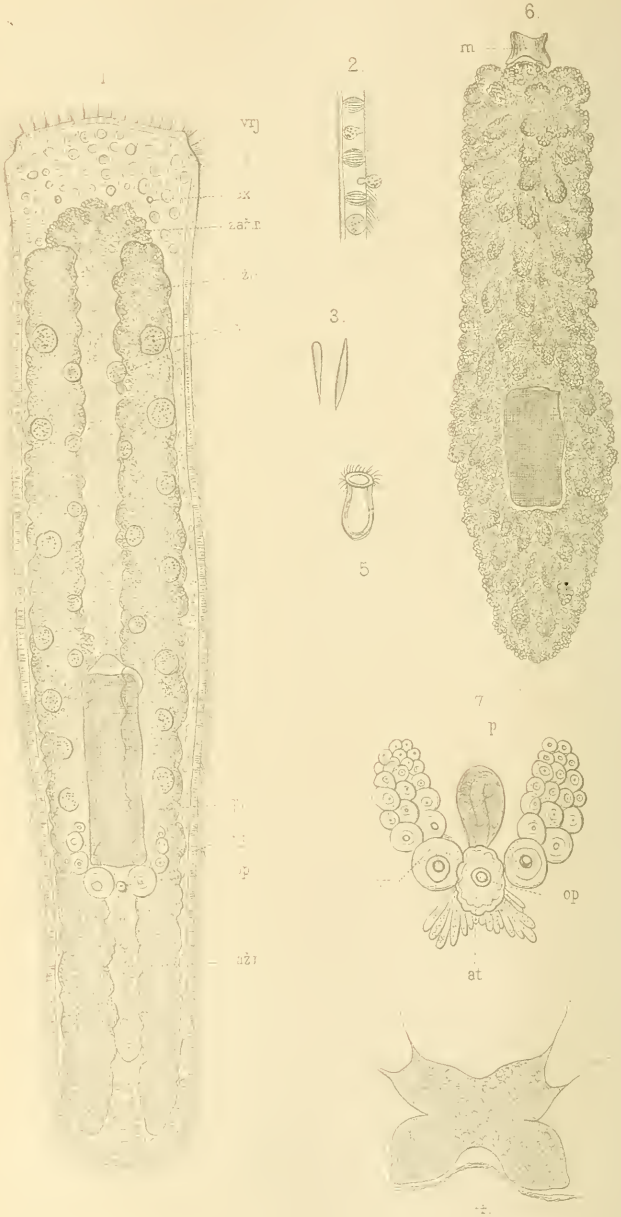
Tab. II.

Obr. 1. *Catenula lemnae* Dugès. Pohled se strany.
„ 2. Individuum o dvou zooidech.
„ 3. Individuum o dvou zooidech silně stažené.
„ 4. Čelní lalok s mozkovou uzlinou a otvorem ústním.
„ 5. Pohled do histologické stavby.
„ 6. Váček s otolithem obdaný jádry (j.) buněk gangliových.
„ 7. Nárys exkrečního apparátu.
„ 8. Část větve hlavní exkreční.
„ 9. Zvláštní případ zakončení větve exkreční.
„ 10. Buňky pokožkového epithelu.
„ 11. Znázornění límce obrveného nad otvorem ústním.
„ 12. *Rhynchoscolex Vejdovskýi n. sp. ex*: exkreční apparát; *m*: mozková uzlina, *ph*: pharynx, *žl. oes.*: žlázy oesophageálné, *žl.* žlázky v epithelu střevním, *par.*: zrnivo parenchymové.
„ 13. Pharynx simplex se strany.
„ 14. Optický průřez integumentu.
„ 15. Buňka parenchymová se zrnivem.
„ 16. Část větví exkrečních.






bs
VI
8
10
11
bs
p
v
h
sv
a
flt



Lith. Tarský Pr.

Tab. III.

Obr. 1. *Mesostoma hirudo Schmidt.* Mladý exemplár.
„ 2. Průřez integumentem: *par* parenchym.
„ 3. Soustava rhabditů (rh): *brh* buňky rhabditogenní; *bc* buňky citové.
„ 4. Tvary rhabditů.
„ 5. Žlázy oesophageálné (žl. oes.) a pharyngeálné (žl. ph.).
„ 6. Příčný řez okolím pohlavních ústrojů: *v* varlata, *bs* bursa seminalis; *at* atrium genitale; *žlt* trsy žloutkové.
„ 7. Nárys exkrečního apparátu: *a*, *b* místa rozvětvení.
„ 8. Plodní ústroje: *v* varlata, *vs* vesicula seminalis, *bs* bursa seminalis, *vj* vaječník, *žlt* trsy žloutkové, *d* děloha.
„ 9. Vesicula seminalis s pyjí (*p*): *ch* chámovod, *žlp* žlázy přídatné.
„ 10. *Vortex coronarius Schmidt*: Ústroje pohlavní: *v* varlata, *p* vesicula seminalis, *bs* bursa seminalis, *vj* vaječník, *ch* chámovody, *žlt* trsy žloutkové, *d* děloha, *žl* žlázy děložní, *sv* svaly.
„ 11. Vesicula seminalis: *ch* chámovody, *žl* žlázy přídatné, *s* shluky sekretu.
„ 12. Pářící ústrojí: *sv* svaly přidržovací.
„ 13. Obrys vajíčka.
„ 14. *Vortex paucispinosus n. sp.* — Zevní tvar a rozloha ústrojů.
„ 15. Ústroje pohlavní. Označení jako u předešlého.
„ 16. Část pářícího ústrojí.
„ 17. Obrys vajíčka.

Tab. IV. *Bothrioplana alacris n. sp.*

Obr. 1. Zevní tvar: *vrj* jamky vířivé, *ex* otvůrky větví exkrečních, *zažr* zažívací roura, *žlt* trsy žloutkové, *v* varlata, *ph* pharynx plicatus, *op* otvor pohlavní, *vj* buňky vaječné.
„ 2. Část integumentu s rhabdity a žlázami.
„ 3. Tvary rhabditů.
„ 4. Tvar mozkové uzliny.
„ 5. Vířivá jamka.
„ 6. Obrys zažívací roury: *m* mozková uzlina.
„ 7. *at* atrium genitale, *op* otvor pohlavní, *p* pyje, *vj* párovitý vaječník.

Resumé.

Die Arbeit zerfällt in drei Abschnitte:

In dem ersten werden *„die Geschlechtsverhältnisse der Gattung Microstoma“* behandelt und die in dieser Beziehung schwebenden Fragen dahin beantwortet:

Bei Microstoma kann die geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung bei demselben Individuum und *zu derselben* Zeit stattfinden. Die Geschlechtsorgane bilden sich sowohl in Einzelnindividuen als in den Zooiden, meist nur *eingeschlechtlich.* Es kommen aber selten Formen zum Vorschein, die sich als Hermaphroditen erweisen — eine Erscheinung, in welcher der Autor einen Fall des Atavismus zu sehen geneigt ist. In solchen Individuen kommen die männlichen Geschlechtsorgane früher zur Entwicklung als die weiblichen. Die abgelegten Eier entwickeln sich erst im nächsten Frühlinge. Die Hoden der einheimischen Formen sind immer paarig.

In dem zweiten Theile der vorliegenden Arbeit: *„Ueber die Stenostomiden“* wird die Gattung *Stenostoma* aus der *Graff'schen* Microstomiden-Familie (nach dem Vorgange *Vejdovskýs*) ausgeschieden und als selbständige Turbellarien-Gruppe behandelt. Charaktere: *Stenostomidae* Vejd. (1882):

Formen mit ungeschlechtlicher und geschlechtlicher (monoecischer) Fortpflanzung. Als Sinnesorgane fungiren: Wimpergrübchen, Otolith, lichtbrechende Körperchen. Mit Pharynx simplex und medial auf dem Rücken verlaufendem Excretionsapparate. Geschlechtsorgane liegen in der Pharyngealregion. Die ersten Stadien der Eifurchung finden schon in der Leibeshöhle statt. Die Eischale ist weich, chitinös, farblos. — Diese Familie enthält drei Gattungen:

Catenula autt.: Mit Otolith, mit bewimpertem Mundsaume, ohne Wimpergrübchen und lichtbrechende Körperchen. Nervensystem als einfaches Ganglion. Leibeshöhle höchst unbedeutend. Exkretionsorgane als einfacher hinten nach aussen mündender Längskanal. — Es wird *Catenula lemnae* Dugès aus dem Böhmerwalde beschrieben.

Stenostoma autt. Mit Wimpergrübchen, lichtbrechenden Organen, ansehnlich entwickeltem Nervensysteme mit voluminösen Ganglien der Wimpergrübchen. Leibeshöhle beziehungsweise auch wohl entwickelt. Darmdrüsen. Exkretionsorgan als doppelter Stamm.

Rhynchoscolex Leidy (1854) char. emend. Mit rüsselartigem, musculösem Haftapparat, ohne Wimpergrübchen und lichtbrechende Körperchen.

Nervensystem reducirt. Exkretionsorgan als doppelter Stamm. Darmdrüsen in paarigen Reihen. Parenchymgewebe als feinkörnige Masse mit grossen Zellen füllt ganze Leibeshöhle aus. — Es wird *Rhynchoscolex Vejdovskýi* n. sp. beschrieben.

In dem dritten Theile der Arbeit: „*Ueber einige wenig bekannte oder neue Arten*" — wird die völlige Beschreibung der folgenden Formen geliefert:

Mesostoma hirudo (Schmidt 1858): Ohne Augen; Pharynx rosulatus fungirt als Saugnapf in der Mitte des Körpers. Exkretionsapparat hat zwei Ausmündungen unterhalb dem Pharynx. Geschlechtsöffnung im zweiten Drittel des Körpers. Hoden als langgestreckte feine Säcke mit centralen Samenleitern. Copulationsorgan als einfache ausstreckbare Röhre; Samenhaufen liegt neben demselben. Dotterstöcke schmal und langgestreckt, mit Bursa seminalis und einfachem sackigem Uterus. Ei orangefarbig, einzeln.

Vortex coronarius (Schmidt 1858). Copulationsorgan besteht aus paarigen verschmolzenen hornigen Leisten, an denen 8—10 spitzige Zähne angesetzt sind. Bursa seminalis. Dotterstöcke glatt. Besondere birnförmige Sekrethaufen in der Vesicula seminalis. Ei linsenförmig, einzeln.

Vortex paucispinosus n. sp. — völlig durchsichtig; nierenförmige Augenflecke mit Linsen. Copulationsorgan besteht aus paarigen Griffeln, an denen drei spitzige Dornen angesetzt sind. Mit Bursa seminalis. Dotterstöcke glatt. Ei elliptisch, einzeln.

Bothrioplana alacris n. sp. — planarienartige Form 5—8 mm. lang, mit Wimpergrübchen, Geisselhaaren am Vorderrande, vierkantigem Gehirnganglion, ohne Augen, mit lappigem Darme und Pharynx plicatus. Doppelreihen der Hodenbläschen, langgestreckte, gebuchtete Dotterstöcke, paarige Keimstöcke in der Höhe des Pharynx, mit einfacher Vesicula seminalis, geräumigem Atrium, ohne Uterus.

Geschlechtsöffnung befindet sich unterhalb dem Pharynx. Die Öffnungen der Excretionsstämme sind oberhalb den Darmlappen zu beiden Seiten des Gehirnganglions. Im Integumente sind zahlreiche Stäbchenpackete und birnförmige grobkörnige Drüsen.

Tafelerklärung.

I. Taf. *Microstoma lineare* Oe.

Fig. 1. Halbschematische Darstellung eines weiblichen Individuums mit den Geschlechtsorganen.
„ 2. Dieselbe eines männlichen Individuums mit vier Zooiden.
„ 3. Ein hermaphroditisches Individuum mit zwei Zooiden.
„ 4. Hinterer Theil eines anderen hermaphroditischen Individuums.
„ 5. *a—h*. Einige Formen der Spermocyten in der fortschreitenden Entwickelung. *i*: reifes Spermatozoon aus der Vesicula seminalis.
„ 6. Chitinöser Penis aus einem sehr jungen Individuum.
„ 7. Penis aus einem gereiften Individuum.
„ 8. Erste Anlage des Keimstockes ohne weiblichen Geschlechtsgang.
„ 9. Reiferes Stadium mit entwickeltem Geschlechtsgange.
„ 10. Stadium mit Nährzellen und derer Kernveränderungen.
„ 11. Zwei Nährzellen aus einem Pikrokarminpraeparate.
„ 12. Ein Fall einer mächtigen Individualentwickelung des Keimstockes.
„ 13. Ein Distomenei aus der Körperhöhle einiger Exemplare.

II. Tafel.

Fig. 1. *Catenula lemnae* Dugès. Seitenansicht.
„ 2. Ein Individuum mit zwei Zooiden.
„ 3. Ein sehr contrahirtes Individuum.
„ 4. Vordertheil des Körpers mit Gehirnganglion und Mundöffnung.
„ 5. Histologischer Bau der Catenula.
„ 6. Bläschen mit einem mit den Kernen der Ganglienzellen umgebenen Otolithe.
„ 7. Darstellung des Excretionsapparates.
„ 8. Theil des Excretionshauptstammes.
„ 8. Auffällige Endigung eines Hauptstammes.
„ 10. Zellen des Hautepithels.
„ 11. Darstellung des bewimperten Saumes oberhalb der Mundöffnung.
„ 12. *Rhynchoscolex Vejdovskýi* n. sp.: *ex*: Excretionsapparat; *m*: Gehirnganglion, *ph*: Pharynx simplex, *žloes.*: Oesophagealdrüsen, *žl*: Darmepitheldrüsen, *par*: feinkörniges Parenchymgewebe.

Fig. 13. Seitenansicht des Pharynx.
„ 14. Optischer Durchschnitt des Integumentes.
„ 15. Eine Parenchymzelle.
„ 16. Theil der Excretionsstämme.

III. Taf.

Fig. 1. *Mesostoma hirudo* Schmidt. — Junges Exemplar.
„ 2. Längsschnitt des Integumentes; *par*: Parenchymgewebe.
„ 3. System der Rhabditen (*rh*); *brh*: rhabditogene Zellen, *bc* Sinneszellen.
„ 4. Einige Formen der Rhabditen.
„ 5. *žloes*: Oesophagealdrüsen, *žlph*: Pharyngealdrüsen.
„ 6. Querschnitt in der Region der Geschlechtsorgane: *v*: Hoden, *bs*: bursa seminalis, *at*: atrium genitale, *žlt*: Dotterstöcke.
„ 7. Darstellung des Excretionsapparates: *a*, *b*: Stätten der feineren Verästelung.
„ 8. Geschlechtsorgane: *v*: Hoden, *vs*: Vesicula seminalis, *bs*: Bursa seminalis. *vj*: Keimstock, *žlt*: Dotterstock, *d*: Uterus.
„ 9. Vesicula seminalis mit Penis (*p*); *ch*: Ductus seminalis, *žlp*: Accessorische Drüsen.
„ 10. *Vortex coronarius* Schmidt. — Geschlechtsorgane: *v*: Hoden *p*: Vesicula seminalis, *bs*: Bursa seminalis, *vj*: Keimstock, *ch*: Samengänge, *žlt*: Dotterstöcke, *d*: Uterus, *žl*: Uterusdrüsen, *sv*: Haftmuskeln.
„ 11. Vesicula seminalis: *ch*: Samengänge, *žl*: Accessorische Drüsen; *s*: Sekrethaufen.
„ 12. Copulationsapparat: *sv*: Haftmuskeln.
„ 13. Eiumriss.
„ 14. *Vortex paucispinosus* n. sp. — Äussere Körperform.
„ 15. Geschlechtsorgane. Benennung wie bei der vorigen Art.
„ 16. Theil des Copulationsapparates.
„ 17. Eiumriss.

Taf. IV. *Bothrioplana alacris* n. sp.

Fig. 1. Äussere Körperform: *vrj*: Wimpergrübchen, *ex*: Ausmündungen der Excretiosstämme, *zaž. r.*: Verdauungsapparat, *žlt*: Dotterstöcke, *v*: Hoden, *ph*: Pharynx plicatus, *op*: Geschlechtsöffnung, *vj*: Keimstöcke.

Fig. 2. Längsschnitt des Integumentes mit Rhabditen und Schleimzellen.
„ 3. Form der Rhabditen.
„ 4. Gehirnganglion.
„ 5. Wimpergrübchen.
„ 6. Verdauungsapparat, *m*: Gehirnganglion.
„ 7. Geschlechtsorgane: *at*: Atrium genitale, *op*: Geschlechtsöffnung, *p*: Penis, *vj*: paarige Keimstöcke.

28.

Über die antiseptische und physiologische Wirkung des Kieselfluorammoniums.

(Aus dem bakteriologischen Laboratorium des Prof. Dr. Jar. Hlava. *)

Von **Franz Faktor**, vorgelegt am 6. Juli 1888.

Bevor ich zur eigentlichen Abhandlung über die antiseptische und physiologische Wirkung des Kieselfluorammoniums komme, halte ich es für notwendig, einige Worte über die Eigenschaften und die Darstellung desselben vorauszuschicken, nachdem selbst die ausführlichsten Hand- und Lehrbücher der Chemie diesbezüglich unvollständige Angaben enthalten.

Das krystallisirte wasserfreie Kieselfluorammonium wird aus solchen Lösungen gewonnen, deren Temperatur über 0° liegt. Aus den Lösungen, deren Temperatur zwischen dem Nullpunkt und einigen Kältegraden schwankt, erhält man wasserhaltende Krystalle von der Zusammensetzung: $2[SiF_6(NH_4)_2] + OH_2$. Beim langsamen Verdunsten der Lösung scheiden sich Krystalle aus, deren Durchmesser oft über 1 cm. beträgt. Meist sind diese unregelmässig und bilden dann dünne Blätter und Tafeln, doch kommen auch zerstreute Zwillinge vor.

Das Kieselfluorammonium ist dimorph. Gewöhnlich krystallisirt es in tesseralen Oktaedern und Würfeloktaedern. Aus solchen Lösungen, die viel freie Flusssäure oder Fluorammonium enthalten, bekommt man derbe hexagonale Tafeln, die durch Umkrystallisiren in die oktaedrische Form übergehen.

---

*) 41. Mittheilung.

Die Dichte der feinzerriebenen Krystalle, mittelst Steinöls bestimmt, beträgt 1,9469 bei 13—14° C.

Die gesättigte wässerige Lösung zeigt bei 17½° C. eine Dichte von 1,096 und enthält 15,67 Th. Salz; es braucht demnach 1 Th. Kieselfluorammonium zu seiner Lösung bei der angegebenen Temperatur 5,38 Theile Wasser. In heissem Wasser löst es sich leichter, doch beim Erkalten setzt sich viel Salz in feinen Krystallen ab, denn 1 Th. Salz braucht zur Lösung bei der Siedetemperatur blos 1,83 Th. Wasser. Im absoluten Alkohol ist das Kieselfluorammonium unlöslich, dagegen steigt dessen Löslichkeit im Weingeist mit dem Wassergehalte.

Die Schwefelsäure zersetzt es leicht in Fluorkiesel und Fluorwasserstoff. Die Salpetersäure zersetzt es nur dann, wenn man es mit dem Überschuss der Säure bis zur Trockenheit verdampfen lässt. Durch die Salzsäure wird eine vollständige Zersetzung nur sehr schwer erreicht.

Beim Erhitzen von Krystallen des Kieselfluorammoniums in einem Glasröhrchen werden diese milchweiss, decrepitiren und sublimiren hierauf ohne zu schmelzen. Das sublimirte Kieselfluorammonium bildet farblose Häutchen, welche sich leicht vom Glase ablösen lassen. Das Sublimat lässt sich nur schwer zerreiben; seine Dichte beträgt 1,9969. Im Wasser löst es sich leicht und vollständig.

Das Kieselfluorammonium kann man auf nassem oder trockenem Wege darstellen.

Zur Darstellung dient die Kieselfluorwasserstoffsäure und Ammoniak oder kohlensaures Ammonium. Ein Drittel der zu verarbeitenden Kieselfluorwasserstoffsäure wird mit Ammoniak oder kohlensaurem Ammonium bis zur alkalischen Reaction versetzt, hierauf fügt man die übrigen zwei Drittel Säure hinzu, filtrirt und dampft das Filtrat zum Krystallisiren ein.

Oder man verarbeitet die Kieselfluorwasserstoffsäure zu Fluorsiliciumeisen. Das Eisen wird in der kochenden Säure so lange gelöst, bis sie vollständig gesättigt ist. Dann wird die heisse Lösung filtrirt und mit pulverisirtem Salmiak zersetzt. Das ausgeschiedene Salz wird noch durch Umkrystallisiren gereinigt.

Die dritte Methode, die ich zur Darstellung des Kieselfluorammoniums benutzt habe, besteht in Folgendem. Zur koncentrirten Kieselfluorwasserstoffsäure wird eine hinreichende Menge des essigsauren Ammoniums zugefügt und wenn sich das Acetat gelöst hat,

setzt man Alkohol hinzu, so lange sich noch ein krystallinischer Niederschlag bildet, der wieder durch Umkrystallisiren gereinigt wird.

Eine ebenfalls vortheilhafte Methode der Darstellung des Kieselfluorammoniums ist von feinzerriebenem Kieselfluorbarium (2,1 Th.) und schwefelsaurem Ammonium (1 Th.). Die Mischung dieser zwei Verbindungen wird im Platin bis zum Kochen erhitzt und zwar so lange, bis das Filtrat nach Zusatz von gelöstem Kieselfluorbarium keinen Niederschlag mehr bildet.

Zur Darstellung des sublimirten Kieselfluorammoniums auf trockenem Wege dient das Kieselfluorkalium oder Natrium, welches mit pulverisirtem Salmiak vermischt wird, worauf dieses Gemisch der Sublimation unterworfen wird. Sehr leicht wird diese Sublimation auf folgende Weise durchgeführt. Eine eiserne Schale, die unten erhitzt wird, bedeckt man mit Sand und auf diesem zerstreut man das Gemisch von Salmiak und der betreffenden Kieselfluorkalium- oder Natriumverbindung. Das Gemisch wird mit einem grösseren Trichter zugedeckt. Während des Erhitzens lagern sich auf der inneren Seite des Trichters Häute von sublimirtem Kieselfluorammonium ab.

Das Kieselfluorammonium wird zur Nachweisung der Alkalien und der Borsäure angewendet.

Mit der beschriebenen Verbindung, die hauptsächlich Professor Franz Štolba einem eingehenden Studium unterzogen hat, stellte ich vielfache Versuche an, um deren antiseptische und physiologische Wirkung sicherzustellen.

1. Ich bereitete Wasserlösungen von 0·25, 0·5, 0·8, 1, 2, 3, 4 und 5% SiF_6Am_2, that von jeder Lösung 50 cm³ in eine gläserne Walze und fügte jeder derselben 10 cm³ von dem im Wasser aufgelösten Inhalte der Gedärme eines denselben Tag Gestorbenen hinzu. Nach Verlauf von 24 Stunden bestrich ich mit dieser Flüssigkeit, nach Umrühren derselben in den Walzen, Agar-Platten, die ich auf Uhrgläser hergerichtet hatte. Diese wurden während 24 Stunden in einer Temperatur von 32° C belassen. Nach Verlauf dieser Zeit zeigte sich keine Spur organischen Lebens auf den bestrichenen Platten.

Das Agargemisch, welches zu diesen Versuchen verwendet wurde, wurde auf dieselbe Weise bereitet, wie es bei der Gelatine beschrieben ist, nur dass anstatt Gelatine 20 Gr. Agar-Agar (auf 1 Liter der erhaltenen Flüssigkeit, also zweiprocentige Agarmischung) abgewogen wurden.

2. Nachdem der Inhalt der Gedärme in den Cylindern durch zwei Tage der Einwirkung des Kieselfluorammoniums ausgesetzt geblieben war, rührte ich die Flüssigkeit mit einem Platindraht um und übertrug mittelst Stichs die aufgefangene Menge in Gelatine, die sich in Reagenzgläsern befand und 0·5, 1, 3, 5% SiF_6Am_2 enthielt. Da nach drei Tagen sich nichts darin entwickelt hatte, impfte ich von Neuem in die Gelatine den Inhalt der Cylinder, den ich vorher umgerührt hatte. Nach Ablauf von 2 Tagen zeigte sich aber wieder kein organisches Leben.

Die Nährgelatine, die ich zu meinem Versuche gebraucht habe, wurde nach folgender Vorschrift bereitet. 1 Kg gutes, fettfreies Rindfleisch wird fein gehackt, mit 1 Liter destillirten Wasser übergossen, nach dreistündigem Kochen im Dampfofen filtrirt und abgemessen. Soll ein festes Substrat erhalten werden, so fügt man nach der Menge des Filtrats 80—100 Gr. Gelatine (8—10%), 10 Gr. Pepton, 5 Gr. Traubenzucker und 5 Gr. Kochsalz hinzu; die Mischung wird wieder 1 Stunde im Dampfofen gekocht und dann mit kohlensaurem Ammonium neutralisirt bis zur neutralen Reaction, oder bis sich eine schwache alkalische Reaction zeigt. Darauf lässt man die Gelatine im Wasserdampf 1 Stunde stehen und dann filtrirt man sie mittelst eines Trichters, der im heissen Wasser erwärmt worden ist. Das klare Filtrat wird in sterilisirte Reagenzgläser, die mit Wattepropfen versehen sind, eingegossen und in diesen drei Tage nacheinander je fünf Minuten im Dampfofen sterilisirt.

3. Darauf versuchte ich nur den am Boden der Cylinder abgelagerten Inhalt der Gedärme der Gelatine, die 0·5, 1, 3, 5% SiF_6Am_2 enthielt, einzuimpfen, aber auch da hatte sich nach sechs Tagen nichts in der Masse entwickelt.

4. Ich bereitete Gelatine, die 0·1, 0·3, 0·5, 0·7, 1, 2% SiF_6Am_2 enthielt und impfte in diese Bacillus anthracis, Bac. cholerae asiaticae und Bac. typhi. Obgleich die Gelatine enthaltenden Probirröhrchen mit den infektirten Stoffen 9 Tage bei einer Temperatur von 24° C belassen wurden, hatte sich nichts darin entwickelt. Alles organische Leben hatte aufgehört.

5. Um mir Gewissheit über die antiseptische Wirkung des Kieselfluorammoniums zu verschaffen, entleerte ich die 0·1, 0·3, 0·7% SiF_6Am_2 enthaltenden Gelatineeprouvetten, denen 9 Tage vorher Bacillus anthracis, Bac. cholerae asiaticae und Bac. typhi eingeimpft worden waren, auf gläserne Platten, als ich vorher die in Reagirgläsern befindliche Gelatine durch Erwärmen bei ca 30° im Wasser-

bade verflüssigte, diese liess ich 2 Tage unter einer Glasglocke in der Trockenkammer bei einer Temperatur von 24° C. Da sich keine Kolonien zeigten, entfernte ich die Glasdeckel und liess die Platten frei liegen. Obgleich die Gelatineplatten auf diese Art der Infektion durch Schimmelpilze und Luftbakterien ausgesetzt waren, keimte nichts auf den Platten — der beste Beweis der antiseptischen Thätigkeit des Kieselfluorammoniums.

6. Andere Versuche stellte ich mittelst Agarplatten auf Uhrgläsern an. Ich bestrich die Platten mit Gelatine aus Reagenzröhrchen, enthaltend 0·1, 0·3, 0·5, 1% SiF_6Am_2, die vier Tage vorher mit Bacillus anthracis und Bac. cholerae asiaticae infektirt worden war. Nach 9 Tagen untersuchte ich die Platten, bemerkte aber keine Kolonien auf den bestrichenen Stellen, obgleich neben diesen sich bereits Schimmelpilze gebildet hatten.

7. Endlich bereitete ich Gelatinelösungen, welche 0·08, 0·06, 0·04, 0·02, 0·01% SiF_6Am_2 enthielten und in diese impfte ich Bacillus anthracis und Bac. typhi. Beim Bacillus anthracis bemerkte ich nach 3 Tagen Wachsthum und charakteristische Verflüssigung der Gelatine, welche sich von der Oberfläche zum Boden fortsetzte. Beim Baccillus typhi erkannte ich erst am vierten Tage, dass dieser sich in allen Gelatinen, die zum Impfen verwendet wurden, entwickelte.

8. Einige Versuche machte ich mit seidenen Fäden, welche mit Sporen und Bacillen vom Milzbrand imprägnirt waren. Milzbrandfäden liess ich in einer Lösung, die 1% SiF_6Am_2 enthielt, 10 Minuten, $^1/_2$ Stunde, $^3/_4$ Stunde und 1 Stunde liegen. Nach Verlauf der angegebenen Zeit übertrug ich mit sterilisirtem Platindraht die Fäden mittelst Stichs in Gelatine. Zur Kontrolle impfte ich in Gelatine auch einen Milzbrandfaden, der aber keiner Wirkung der Kieselfluorammoniumlösung ausgesetzt war. Nach zwei Tagen zeigte sich zwar ein Wachsthum der Milzbrandsporen und Bacillen in allen Gelatinen, allein in denen, deren Fäden der Einwirkung der Kiesolfluorammoniumlösung ausgesetzt waren, war das Wachsthum beschränkt und verzögert, während der Kontrollmilzbrand sich in starker Entwickelung befand und die Gelatine sich zu verflüssigen anfing. Nach vier Tagen war die Gelatine schon ziemlich viel vom Kontrollmilzbrand in der Umgebung des Impfstiches verflüssigt, aber die oben erwähnten vier Proben zeigten noch jetzt keine Verflüssigung der Gelatine.

Eine zweite Reihe von Untersuchungen mit den Milzbrandfäden, die mit Sporen und Bacillen des Bacillus anthracis imprägnirt waren,

führte ich auf folgende Weise aus. Ich bereitete eine Lösung, die 2% SiF_6Am_2 enthielt, und in dieser macerirte ich einmal $^1/_4$ Stunde, zum zweiten Male $^3/_4$ Stunden Seitenfäden, die mit Sporen und Bacillen vom Milzbrand imprägnirt waren. Nach der Maceration übertrug ich die Fäden mittelst Stichs in Gelatine.

Am nächstfolgenden Tage zeigte sich keine Entwickelung der Organismen und auch am zweiten und dritten Tage darauf war vom Wachsthum nichts zu merken.

Die zweiprocentige Lösung von Kieselfluorammonium genügt also vollständig, um die Sporen des Bacillus anthracis zu tödten, wenn sie $^1/_4$—$^3/_4$ Stunden in der erwähnten Lösung macerirt werden.

9. Auch für die Conservirung der menschlichen Eingeweide hat sich das Kieselfluorammonium in einer Lösung von 1 : 500 vollkommen bewährt. Die Organe eines Gestorbenen (Gehirn, Milz, Herz, Lunge, Leber und Nieren), welche 10 Tage unter dem Niveau der betreffenden Flüssigkeit eingetaucht waren, sind nicht nur an der Oberfläche, sondern auch auf dem Schnitte frisch und unversehrt, behalten ihre Struktur und zeigen weder Erscheinungen der Fäulniss noch besondere Farbenveränderung.

10. Um mich von der physiologischen Wirkung des Kieselfluorammoniums auf den thierischen Organismus zu überzeugen, spritzte ich eine koncentrirte Lösung des Kieselfluorammoniums, 0·19 Gr. Salz enthaltend, einer Maus ein, deren Gewicht $12^1/_2$ Gr. betrug. Nach Einspritzung der Flüssigkeit unter die Haut lebte die Maus noch etwa eine $^1/_2$ Minute und verendete dann.

11. Hierauf nahm ich ein Kaninchen, das 750 Gr. wog. Eine Einspritzung von 0·016 Gr. SiF_6Am_2 in die Bauchhöhle schien keine schädliche Wirkung hervorzubringen. Nach 7 Minuten spritzte ich ihm 0·032 Gr. SiF_6Am_2 ein. Nun zeigten sich Symptome der Vergiftung. Beim Thier stellte sich Unruhe, schnelles Athemholen und zeitweilige Lähmung der hinteren Extremitäten ein. Darauf lief es eine kurze Strecke, worauf wieder krampfhafte Streckungen der hinteren Gliedmassen eintraten. Nach 21 Minuten spritzte ich dem Kaninchen wieder 0·016 Gr. SiF_6Am_2 ein. Jetzt lag es mit krampfhaft gestreckten Gliedmassen. Vier Minuten nach der Einspritzung trat Lähmung der vorderen Gliedmassen ein, dann Unbeweglichkeit des ganzen Körpers; das Thier athmete rasch, liess Geifer und bekam wiederholte Krampfanfälle bei gesteigertem Pulsschlag. 16 Minuten nach der dritten Einspritzung, nachdem das Thier 0·064 Gr. SiF_6Am_2 in den Leib aufgenommen hatte, verendete es. Bei der Section des Thieres wurden

in den Lungen und in dem Bauchfellüberzuge des Blinddarmes punktartige Blutergüsse gefunden, das Herz war kontrahirt.

12. Bei einem anderen Kaninchen, dessen Gewicht 1050 Gr. betrug, stellte sich nach Einspritzung der dritten Dosis Salz (à = 0·026 Gr.) Lähmung der hinteren Extremitäten und erschwertes Athemholen ein. Nach Ablauf von 6 Minuten wurde ihm die vierte Dosis, enthaltend 0·026 Gr. Salz eingeflösst, worauf auch Lähmung der vorderen Gliedmassen eintrat und das Thier den Kopf sinken liess. Nach Verlauf von weiteren 6 Minuten liegt dasselbe völlig bewustlos, nur schweres Athemholen zeigt an, dass es lebt. Nach Einspritzung, von im Ganzen 0·104 Gr. Salz, erscheint starker Geifer, die Gliedmassen werden von Krämpfen erfasst und das Thier verendet in 1 Stunde und 10 Minuten, von der ersten Impfung gerechnet.

13. Bei einem dritten Kaninchen, das 1125 Gr. wog, trat nach Einspritzung von 0·026 Gr. Salz in die Bauchhöhle Lähmung der hinteren Extremitäten ein. Das Thier liegt unbeweglich mit gestreckten Gliedmassen. Das Empfindungsvermögen hat sich bedeutend verringert. Wird es zum Gehen gezwungen, so hüpft es nicht mehr, sondern schreitet wie andere Thiere. Das Athemholen ist beschleunigt. Eine Viertelstunde nach Einspritzung der angegebenen Dosis ist die Wirkung aufgehoben, das Kaninchen bewegt sich leicht und ungehemmt. Nach Verlauf einer halben Stunde wurde dem Thiere eine zweite Dosis, 0·026 Gr. Salz enthaltend, eingeflösst, worauf es sich nur schwer vorwärts bewegte; die hinteren Extremitäten waren völlig empfindungslos und das Thier rührte sich nicht von der Stelle. Eine Viertelstunde nach der zweiten Einspritzung erhält das Kaninchen eine dritte Dosis, nach Ablauf von 15 Minuten die vierte und 10 Minuten nachher die fünfte. Das Thier geifert stark, liegt unbeweglich da und verendet nach 10 Minuten unter krampfhaften Zuckungen. Demnach genügt 0·13 Gr. Kieselfluorammonium zur Tödtung eines 1125 Gr. schweren Kaninchens, das binnen 1 Stunde 20 Minuten, von der ersten Injektion an gerechnet, verendet.

Bei der Section hat man eine ziemlich starke Blutstauung in der Darmserosa und in der Milz gefunden.

14. Zwei Kaninchen benutzte ich zur Injection des Blutes, indem ich einem jeden in die Ohrvene auf zweimal 0·016 Gr. Kieselfluorammonium einspritzte. Bei beiden ist der Tod in 30 Minuten eingetreten. Vor dem Tode war das Thier sehr ruhig bei beschleunigtem Athmen und es zeigte sich volle Empfindungslosigkeit nicht nur

der Extremitäten, sondern auch des ganzen Körpers. Das Gewicht des einen Kaninchens betrug 720, des zweiten 730 Gr.

Auf Grund der angeführten Versuche ist also das Kieselfluorammonium:

1. ein antiseptisches Mittel,
2. seine antiseptische Wirkung beginnt in der wässerigen Lösung 1 : 1000,
3. seine 2procentige wässerige Lösung tödtet die Milzbrandsporen, wenn diese eine $^1/_4$ bis $^3/_4$ Stunden der Einwirkung der betreffenden Lösung ausgesetzt waren,
4. ist es ein spinales Gift, denn wenn einem Thiere, welches 1 Kg. wiegt, 0·08—0·11 Gr. Salz in die Bauchhöhle eingespritzt wird, so genügt diese Menge, um es zu tödten. Beim Menschen würde die tödtliche Dosis etwa 4—6 Gr. betragen.

Zum Schlusse sei es mir an dieser Stelle gestattet, dem Herrn Professor Franz Štolba, der mir das kostbare Material zu diesen Untersuchungen gütigst zur Verfügung stellte, meinen aufrichtigsten und wärmsten Dank auszusprechen.

29.

Note über die Tangenten und Singularitäten des Isophoten-Systems auf Rotationsflächen.

(Mit 1 Tafel.)

Von Prof. **Josef Tesař** in Brünn, vorgelegt am 6. Juli 1888.

Die Untersuchungen, welche Burmester in seiner „Theorie und Darstellung der Beleuchtung“ über Isophoten an Rotationsflächen gepflogen, lassen die Nothwendigkeit einer constructiven Tangentenbestimmung dieser Curven behufs des Studiums ihres Tangentensystems und ihrer Discontinuität in hellem Lichte erscheinen.

Die bisher übliche Methode zur Tangentenbestimmung an Isophoten der Rotationsflächen beruht auf der Umschreibung von die Rotationsfläche entlang eines Parallelkreises osculirenden Hilfsflächen zweiten Grades.*) Weil sich die gleichnamigen Isophoten beider Flächen

*) Man lese Peschka: „Darstellende Geometrie“ (Wien, Gerold, IV. Band, pag. 584).

in einem auf dem Berührungsparallelkreise liegenden Punkte berühren müssen, so reducirt sich unser Problem auf die Verzeichnung einer Tangente an die Isophote einer Umdrehungsfläche zweiten Grades, die selbst wieder eine Curve vierter Ordnung ist. Nur in besonderen Fällen, wenn beispielsweise die Isophote in die Selbstschattengrenze übergeht, degenerirt die Curve vierter in eine zweiter Ordnung und lässt eine einfachere Tangentenconstruction zu *).

Ein einfacheres Verfahren, welches gleichzeitig den Zusammenhang zwischen den besonderen Punkten des Isophotensystems und der Krümmung der Rotationsfläche scharf beleuchtet, glaube ich in Folgendem erklären zu dürfen.

Ich benütze hiebei als die längs eines Parallelkreises osculirende Hilfsfläche eine Ringfläche — Torus, — ohne dieselbe zu zeichnen. Die Meridiankreise der einzelnen Toren sind Krümmungskreise der Meridiancurve der Rotationsfläche, die Evolute der Meridiancurve ist somit der geometrische Ort der Mittelpunkte der Meridiankreise der einzelnen Toren. —

Die Tangentenbestimmung an einen Punkt der Isophote einer beliebigen Rotationsfläche reducirt sich hiemit auf die Lösung derselben Aufgabe bei einem Torus.

Nun ist aber bekanntlich **) die Projection einer Isophote des Torus auf eine zur Rotationsaxe normale Ebene eine Konchoide jener Ellipse als Grundcurve, als welche sich die gleichnamige Isophote einer mit dem Torus concentrischen Kugel projicirt, wenn der Radius der letzteren gleich ist dem Radius des Torus-Meridiankreises. Als Pol ist die Projection der Rotationsaxe, als constante, die Konchoide characterisirende Differenz zwischen den Längen der entsprechenden Leitstralen der Konchoide und der Grundcurve ist der Abstand des Mittelpunktes des Torus-Meridiankreises von der Rotationsaxe aufzufassen.

Führt man durch den Pol einen beliebigen Stral, der somit die Grundcurve und Konchoide in zwei Paaren einander entsprechender Punkte trifft, (die auch imaginär sein können), und errichtet in einem beliebigen Paar einander entsprechender Punkte die Normalen an beide

---

*) Staudigl (Sitzungsb. d. Ak. d. Wiss. Wien, Band 68, Abth. 2, 1873, pag. 228), Pelz (ebendaselbst, B. 79, Ab. 2, 1879, pag. 471).

**) Man vergleiche: Dr. Christian Wiener: Lehrbuch der darstellenden Geometrie.“ Leipzig, Teubner 1887. II. Band, pag. 227.

Curven, so fallen die Subnormalen zusammen. Schliessen wir nun weiter:

Sei ausser dem Torus und dieser ersten Kugel vom Radius ϱ noch eine zweite Kugel vom Radius r und einem beliebigen Mittelpunkte O gegeben, auf letzterer die gleichnamige Isophote verzeichnet und diese auf unsere Projectionsebene projicirt, so erhält man eine neue Ellipse, die mit der als Grundcurve der Konchoide auftretenden ersten Ellipse nicht nur ähnlich ist, sondern auch ähnlich liegt. Beide Ellipsen sind zwei einander entsprechende Gebilde in zwei ebenen Systemen, welche affin liegen und ähnlich sind, mit dem Ähnlichkeitsmodulus $\varrho : r$; in beiden Systemen sind die Punkte D' und O' (die Projectionen von D und O) einander entsprechende Punkte, so dass wenn D' als Pol der Konchoide (oder der ersten Ellipse), O' als Pol der zweiten Ellipse aufgefasst wird, wenn ferner durch die Pole ein Paar in Richtung und im Sinne übereinstimmender Leitstralen gezogen und in den Endpunkten der Leitstralen zur Konchoide und zur zweiten Ellipse Normalen errichtet werden, — die Subnormalen in Richtung und Sinn übereinstimmen und die Subnormale der Konchoide zur Subnormale der zweiten Ellipse im Verhältnisse $\varrho : r$ steht.

Hiemit ist der erste Grundgedanke dieses Aufsatzes fixirt. Weil wir uns mit dem Zeichnen einzelner Tangenten nicht begnügen wollen, weil wir das Tangentensystem des gesammten Isophotensystems in Betracht ziehen werden, so empfiehlt es sich, Folgendes in Betracht zu ziehen.

Die Isophoten einer Kugel projiciren sich als ein System ähnlicher und ähnlich liegender Ellipsen, deren Mittelpunkte auf der Projection eines Lichtstrales eine Punktreihe bilden.

Nehmen wir umgekehrt die Projection eines beliebigen Kreises, dessen Ebene normal ist zur Lichtstralrichtung als gegeben an, so lässt sich auf der im Kreismittelpunkte zur Kreisebene errichteten Normalen immer der Mittelpunkt einer Kugelfläche finden, auf welcher der gegebene Kreis die Rolle einer bestimmten Isophote spielt. —

Sowie ursprünglich die Isophote die Characteristik der Beleuchtungsintensität war, wird es jetzt der Mittelpunkt der Kugelfläche. Jeder Intensität entspricht mithin ein anderer Kugelradius r und es erübrigt nur, die Lichttonscala in dem vorgetragenen Sinne umzuformen, was (Fig. 1) sich ohne Schwierigkeit durchführen lässt.

Zur Verwendung gelangen in der Zeichnung drei verschiedene Projectionsebenen, — die erste normal zur Rotationsaxe, — die zweite parallel zur selben, — die dritte, die Lichtmeridianebene oder eine dazu parallele, parallel sowol zum Lichtstral als zur Rotationsaxe, — die beiden letzteren um ihre ersten Spuren in die erstere umgeklappt.

Die Projectionen sollen durch die der Benennung des Originals angehängten Zeichen (′ ″ +) unterschieden werden.

In der Einführung des besprochenen Kugelsystems und in der Umformung der Lichttonscala liegt der zweite Grundgedanke dieser Abhandlung.

Die Anordnung und Verwertung der Lichttonscala wird durch Besprechung der beigefügten Zeichnung hinlänglich klar.

In Fig. 1. ist L ein durch die Axe X gehender Lichtstral, a ein beliebiger Punkt desselben.

In a^+ liegt der der Selbstschattengrenze entsprechende Punkt ± 10 einer 10theiligen Scala, von welchem im Sinne des Pfeiles von L^+ in umgekehrter Folge (in der Zeichnung nur die geraden) die Scalentheile für das directe Licht in gleichen Abständen, die Punkte $+9$, $+8$, $+7$ bis $+0$, aufgetragen erscheinen. Die im negativen Sinne aufgetragenen Punkte -9, -8 bis -0 gelten für das indirecte Licht, für die Isophoten in der Selbstschattenpartie.

Aus dem Mittelpunkte a^+ wurde mit dem Radius $\overline{a^+ + 0}$ ein Kreis beschrieben, in demselben der zu L^+ normale Durchmesser $A_1^+ A_2^+$ eingezeichnet, der in der Folge die dritte Projection des allen Kugeln gemeinschaftlichen Isophotenkreises darstellen soll. Die Ellipse, welche als erste Projection des letzteren auftritt, ergiebt sich durch die Zeichnung der Axen $A'_1 A'_2$ und $B'_1 B'_2$. Die Brennpunkte F_1 und F_2 wurden behufs der Normalenconstruction eingetragen.

Wird schliesslich aus A_1^+ als Mittelpunkt der durch a^+ gehende Kreis (H) verzeichnet, so sind alle vorbereitenden Constructionen erledigt.

Soll nun der Mittelpunkt O_4 gefunden werden, der jener Kugel entspricht, auf welcher unser vorhin angenommene Isophotenkreis eine bestimmte Lichtintensität, beispielsweise die Intensität $+0{\cdot}4$, besitzen soll, so hat man nur in dem entsprechenden Theilpunkte der 10theiligen Scala, in unserem Falle im Punkte $+4$, ein Loth zu L^+ zu errichten, bis dasselbe den Kreis (H) in IV trifft. Die Verlängerung der Strecke A_1^+ IV bestimmt auf L^+ die dritte Projection O_4^+, das Herablothen auf L' die erste Projection O'_4 des gesuchten Kugelmittelpunktes.

Der Radius r dieser Kugel ist gleich $A_1^+ O_4^+$, die erste und dritte Contour derselben, zwei aus O_4' und O_4^+ mit dem Radius r beschriebenen Kreise, können verzeichnet werden. Letztere sind in Fig. 1. durch $(K)'$ und $(K)^+$ markirt. Die Richtigkeit der Construction ist ohne Weiteres einleuchtend.

Sei nun Fig. 2. eine Rotationsfläche, deren Rotationsaxe D normal zur ersten Projectionsebene liegt, (deren erste Projection somit der Punkt D', die beiden anderen Projectionen die Geraden D'' und D^+ bezeichnen), durch den um die erste Spur L_m der Lichtmeridianebene umgeklappten Lichtmeridian $(M)^+$, und dessen Krümmung durch die Evolute $(E)^+$ gegeben.

Auf $(M)^+$ liegt ein Punkt c^+, (c' seine erste Projection), auf dem durch c^+ hindurchgehenden Parallelkreis, (dessen erste Projection der aus D' als Centrum mit dem Radius $D'c'$ beschriebene Kreis, dessen dritte Projection eine zu L' und L_m gezogene Parallele ist), soll ein Punkt C gefunden werden, der die Lichtintesität $+ 0{\cdot}4$ besitzt, und zugleich soll durch diesen Isophotenpunkt an die gleichnamige Isophote die Tangente τ verzeichnet werden.

Errichtet man in c^+ zu $(M)^+$ die Tangente, hiezu Fig. 1. durch O_4^+ die Normale $O_4^+ c^+$, welche $(K)^+$ in c^+ schneidet, legt durch c^+ eine Parallele zu L', welche $A_1^+ A_2^+$ in $\mathfrak{C}^+$ trifft, so ist $\mathfrak{C}^+$ die dritte, $\mathfrak{C}'$ die erste Projection eines auf der Kugel und dem Isophotenkreise gelegenen Punktes, $\mathfrak{C}'$ ein auf der ersten Projection des durch c gehenden Parallelkreises der Kugel (K) liegender Punkt der Ellipse $A_1' B_1' A_2' B_2'$, — sowie $O_4' \mathfrak{C}'$ die erste Spur des Kugelmeridians.

Wird in Fig. 2. durch D' die Gerade $D'C'$ parallel zu $O_4'\mathfrak{C}'$ gezogen, bis sie die erste Projection des durch c gehenden Parallelkreises der Rotationsfläche in C' trifft, so ist C' die erste, C^+ die dritte und hieraus C'' die zweite Projection des gesuchten Isophotenpunktes C.

Wird ferner Fig. 1. die durch Halbirung des Winkels $F_1\mathfrak{C}'F_2$ erhaltene Ellipsennormale N mit dem in O_4' zu $O_4'\mathfrak{C}'$ errichteten Loth in $\mathfrak{G}'$ zum Schnitt gebracht, so bedeutet $O_4'\mathfrak{G}' = S_n$ die Subnormale der Ellipse in $\mathfrak{C}'$.

Wird nun in Fig. 2. durch D' eine in Richtung und Sinn mit $O_4'\mathfrak{G}'$ übereinstimmende Gerade $D'G_1'$ verzeichnet und hierauf in Fig. 3. der Ausdruck $x_1 = \frac{S_n \varrho_1}{r}$ construirt, worin ϱ_1 den Krümmungsradius im Punkte c^+ der Curve $(M)^+$ bedeutet, so ist $D'G_1' = x_1$ die Subnormale der ersten Projection der Isophote der Umdrehungs-

fläche im Punkte C', $C'G_1$ die Normale und $\tau'_1 \perp C'G'_1$ die gesuchte Tangente daselbst.

Weil die Verzeichnung der übrigen Projectionen von τ selbstverständlich ist, so kann die Lösung unseres Problems im Allgemeinen als gelöst angesehen werden.

Es erübrigt auf die Verzeichnung von τ_1 in dem besonderen Falle hinzuweisen, in welchem C auf einem Maximal- oder Minimalparallelkreise liegt, die in c^+ zu $(M)^+$ errichtete Tangente zu L' und L_m normal steht. Dann ist τ'_1 normal zu $C'D'$ und es handelt sich um die Bestimmung der zweiten Projection τ''_1 von τ_1. Das gewöhnliche Verfahren versagt hier den Dienst und wir müssen zu einer speciellen Untersuchung unsere Zuflucht nehmen.

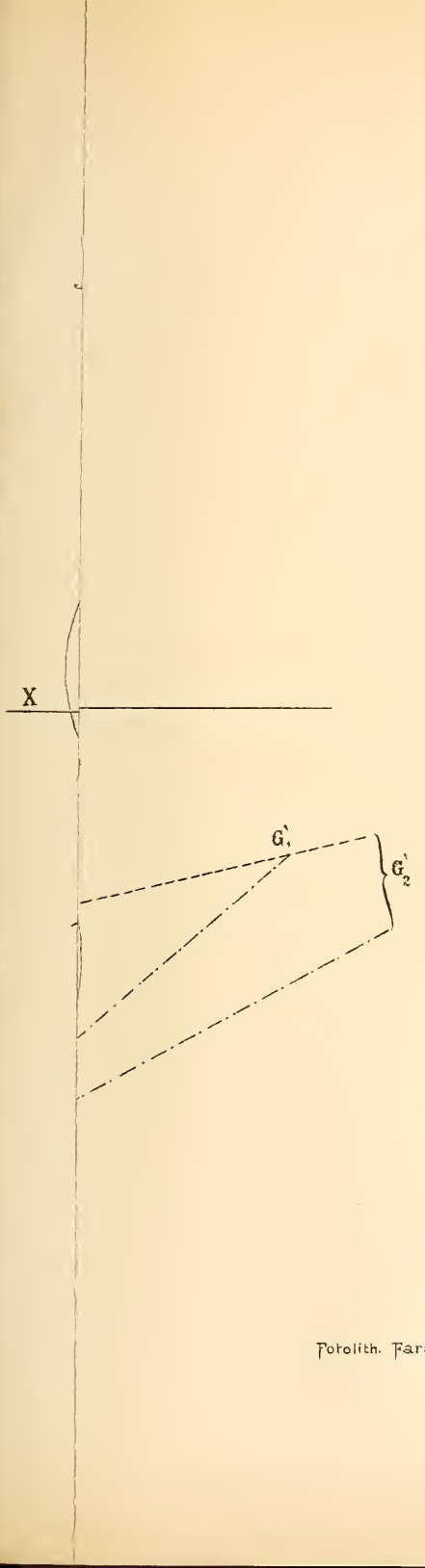
Denken wir uns wieder einen längs des Maximal- (oder Minimal-) Parallelkreises umschriebenen mit der Rotationsfläche osculirenden Torus und eine concentrische mit dem Krümmungsradius r des Torus-Meridiankreises beschriebene Kugel.

Seien C und $\mathfrak{C}$ zwei gleichnamigen Isophoten gehörige, auf den Maximalparallelkreisen des Torus und der Kugel liegende Punkte, $\bar{\tau}$ und $\bar{t}$ die Isophotentangenten daselbst. — Verschiebe man die gemeinschaftliche zur Drehaxe D normale Ebene beider Maximalparallelkreise parallel zu sich selbst, bis die gleichnamigen Isophoten des Torus und der Kugel in den Punkten C^* und $\mathfrak{C}^*$ getroffen erscheinen, so wird D sowol von den Geraden $C\mathfrak{C}$ als auch den Geraden $C^*\mathfrak{C}^*$ rechtwinklig geschnitten. Die Geraden D, CC^*, $\mathfrak{C}\mathfrak{C}^*$ sind drei Leitlinien eines Hyperboloids, dem $C\mathfrak{C}$ und $C^*\mathfrak{C}^*$ als Erzeugende angehören.

Rücken die Punkte der Torus-Isophote, C und C^*, einander unendlich nahe, so gilt dasselbe von den Punkten $\mathfrak{C}$ und $\mathfrak{C}^*$. — Dann übergehen die Sehnen der gleichnamigen Isophoten, CC^*, $\mathfrak{C}\mathfrak{C}^*$ in die Tangenten derselben, also in das gesuchte τ und in das als bekannt voraus zusetzende t.

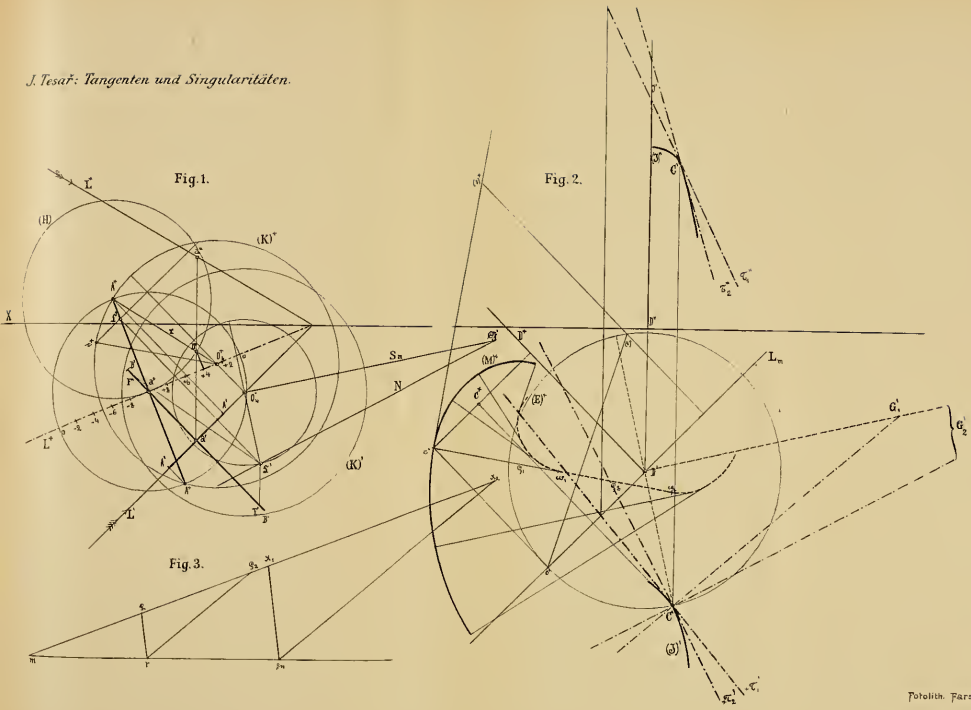
Weil aber die ersten Projectionen D' als Punkt, τ' und t' aber als Parallele erscheinen, so sind die Leitlinien D, $CC^* = \tau$, $\mathfrak{C}\mathfrak{C}^* = t$ parallel, das Hyperboloid übergeht in ein Paraboloid, von dessen beiden Richtebenen die eine zu D normal, die andere hiezu parallel ist, welches durch die beiden Leitlinien D und t somit fixirt ist. Zieht man durch den Punkt C in diesem Paraboloid die Leitlinie τ, so ist unsere Aufgabe gelöst.

Analysiren wir unsere Construction, so wird klar, dass die Lage und Richtung einer Isophotentangente von vier Stücken, von denen die ersten drei den Isophotenpunkt bestimmen, abhängt.



Fotolith. Farský, Prag.

J. Tesař: Tangenten und Singularitäten.



Fotolith. Farský, Prag

Es sind:

1. Die Lage und Form der durch das Axenpaar $\overline{A'_1 A'_2}$, $\overline{B'_1 B'_2}$ gegeben Grundellipse, abhängig von der Richtung des Lichtstrals.

2. Die Lage des auf $A'_1 A'_2$ befindlichen Punktes O', abhängig vom Helligkeitsgrade der Isophote.

3. Die Lage des Punktes $\mathfrak{C}'$ auf der Grundellipse, abhängig von der Neigung der Kanten des dem Parallelkreise von c umschriebenen, die Rotationsfläche einhüllenden Kegels gegen die Rotationsaxe.

4. Die Grösse und der Sinn des Krümmungsradius des Meridians im Punkte c.

Lassen wir nun die ersten drei Stücke unverändert und variiren wir blos das vierte Stück, indem wir den Krümmungsmittelpunkt ω_1 auf ϱ_1 oder dessen Verlängerung nach ω_2 verschieben, so dass ϱ_1 in $\varrho_2 = c^+\omega_2$ (Fig. 2.) übergeht, wo ϱ_2 und ϱ_1 im Vorzeichen übereinstimmen, oder nicht, je nachdem ω_2 und ω_1 auf derselben Seite von c^+ liegen oder nicht. Wenn wir für diesen neuen Krümmungsradius die bereits erklärte Construction wiederholen, so gelangen wir zu einer zweiten Tangente τ'_2 in C' und hiemit zu dem Schluss: Jeder geradlinigen Strecke, welche die Meridian-Evolute enthält, entspricht auf jeder Isophote ein Bruch. Ist eine Isophote gebrochen, so sind es zugleich die unzählig vielen anderen, die Bruchpunkte liegen auf demselben Parallelkreise.

Letzters erklärt sich, wenn man den Helligkeitsgrad, somit O_4^+, hiemit $(K)^+$, aber nicht Sinn und Richtung von $O_4^+c^+$ ändert, auf der Grundellipse einen neuen Punkt $\mathfrak{C}'$ und für diesen die Subnormale S_n und hieraus mittelst der Gleichung $x_{\left.\begin{smallmatrix}1\\2\end{smallmatrix}\right\}} = \frac{S_n \varrho_{\left.\begin{smallmatrix}1\\2\end{smallmatrix}\right\}}}{r}$ das Tangentenpaar τ_1, τ_2 findet.

Unter der Unzahl der Isophoten, deren Bruchpunkt auf einem Parallelkreise liegt, kann es viererlei geben, für welche die Bruchtangenten τ_1 und τ_2 in Eine Gerade zusammenfallen, der Bruchpunkt in einen gewöhnlichen, einen Flexions-Punkt oder eine Spitze übergeht.

Dazu gehören vor allem jene zwei Isophoten, welche den Parallelkreis der Bruchpunkte berühren, und somit auf demselben die hellsten Stellen in directem und indirectem Licht markiren. Wird in Fig. 1. durch A'_1 und durch A'_2 zu L' je ein Loth gezogen, mit dem Hilfskreis (H) zum Schnitt gebracht, werden die Schnittpunkte aus A_1^+ auf L^+ projicirt, so bestimmt die Lage dieser Projection auf der auf L^+ aufgetragenen Scala den Helligkeitsgrad

der beiden Isophoten. Die höchsten, beziehungsweise tiefsten Punkte beider Isophoten liegen auf dem Bruch-Parallelkreise.

In diesem Falle fällt O'_4 mit A'_1 oder A'_2 zusammen, die Subnormale wird Null, die ersten Projectionen der Tangenten an die Isophotenpunkte im Lichtmeridian sind normal zu L', — die Tangenten selbst gewöhnliche Tangenten.

Isophoten dritter Art mit zusammenfallenden Bruchtangenten heben sich durch folgende Betrachtung hervor. Seien $A'_1 A'_2 = 2b$, $B'_1 B'_2 = 2a$ die beiden Axen der Grundellipse in Fig. 1.

Wenn man vom Mittelpunkt derselben auf L' beiderseits die Strecke (in der Figur nicht eingezeichnet) $\frac{a^2}{b}$ aufträgt, die Endpunkte der Strecke mit D_1 und D_2 bezeichnet, so lassen sich von allen Punkten der von D_1 und D_2 begrenzten Strecke noch zwei andere von L' verschiedene zu L' symmetrisch liegende Normalen zur Grundellipse ziehen.

Fällt $\mathfrak{C}'O'_4$ mit einer dieser Normalen zusammen, so wird die Subnormale wieder Null, — die zweite Projection der Tangente wird parallel zur X Axe, eine horizontale Flexionstangente an die zweite Projection der hiemit hervorgehobenen Isophotenprojection.

Die symmetrische Lage beider Ellipsennormalen in Bezug auf L' lässt auf die Existenz zweier solchen Flexionstangenten derselben Isophote schliessen.

Endlich gelangen wir zu Isophoten vierter Art mit zusammenfallenden Bruchtangenten, wenn $O'_4\mathfrak{C}'$ in eine Tangente der Grundellipse übergeht. Dann wird die Subnormale unendlich gross, die Bruchtangenten fallen in Eine die Rotationsaxe D schneidende Tangente zusammen. — Aus der in Bezug auf den Lichtmeridian herrschenden Symmetrie der Isophote schliessen wir auf die Existenz zweier derartigen Wendetangenten derselben Isophote.

Aus der Formel $x = \frac{S_n \varrho}{r}$ folgt:

Wird der Krümmungsradius des Meridians in einem Punkte gleich Null, so berühren alle Isophoten den durch die Rotation dieses Punktes entstandenen Parallelkreis.

Hat der Meridian in einem Punkte B einen Bruchpunkt, dem ein Punkt A vorangeht, ein Punkt C auf dem Meridian folgt, so dass AB und BC die Bruchtangenten des Meridians bestimmen,

auf welchen die Bruchnormalen $\overline{B\alpha}$ und $\overline{B\gamma}$ senkrecht stehen, sind ferner α und γ die hierauf liegenden Punkte der Meridiancvolute, fasst man endlich den Punkt B als einen unendlich kleinen Kreis vom Radius Null mit dem Centrum B oder β auf, — so besteht die Evolute

1) aus einem Curvenstück, welches $\alpha\beta$ in α berührt,

2) aus der Strecke $\overline{\alpha\beta}$,

3) aus einem Bogen des unendlich kleinen Kreises, dessen Centriwinkel $\alpha\beta\gamma$ ist,

4) aus der Strecke $\beta\gamma$, und

5) aus einem Curvenstück, welches $\beta\gamma$ in γ berührt.

Es entspricht in jeder Isophote, welche mit dem durch B gehenden Parallelkreis zum Schnitt kommt, dem Stücke 1) ein Curvenstück der Isophote, die im Endpunkt desselben an die Isophote errichtete Tangente entspricht als erste, die im selben Punkte an den Parallelkreis gezogene Tangente als letzte Tangente des Bruch-Tangentenpaars dem Stücke 2). Dem Stücke 3) der Evolute entspricht ein Bogen des Parallelkreises, dem Stücke 4) ein Bruchtangentenpaar, welches einerseits von dem Parallelkreise, andererseits von einem weiteren dem Evolutenstücke 5) entsprechenden Curvenstück der Isophote berührt wird.

Wird der Krümmungsradius des Meridians unendlich, so folgt aus der Formel $x = \frac{S_n \varrho}{r}$, dass sämmtliche Isophoten in jenen Punkten, in denen sie den diesem Krümmungskreise entsprechenden Parallelkreis schneiden, Tangenten besitzen, welche die Rotationsaxe schneiden.

Hat der Meridian in einem Punkte eine Spitze oder eine Flexion, so tangiren sämmtliche Isophoten der Rotationsfläche den durch diesen Punkt gehenden Parallelkreis oder schneiden ihn rechtwinklig, je nachdem der Krümmungshalbmesser der Meridiancurven in der Spitze bezüglich im Wendepunkt gleich Null oder unendlich gross wird.

Der ebene Flächenstreifen, der von zwei Bruchtangenten einer Isophote begrenzt und von der Tangente beschrieben wird, wenn (Fig. 2.) der Krümmungsmittelpunkt auf einer Meridiannormalen von ω_1 nach ω_2 rückt, wird von der Rotationsaxe D geschnitten oder nicht, je nachdem ω bei der Fortrückung in's Unendliche gelangt oder nicht.

Der ebene Flächenstreifen, der von zwei ober oder unterhalb der Ebene des entsprechenden Parallelkreises liegenden Stücken zweier Isophoten-Bruchtangenten eingeschlossen wird, wird von der Rotationsaxe geschnitten oder nicht, je nachdem ω_1 und ω_2 zu verschiedenen Seiten der entsprechenden Curventangente liegen oder nicht.

30.

Démonstration nouvelle d'une formule relative aux intégrales Eulériennes de seconde espèce.

(Extrait d'une lettre adressée à M. Lerch.)

Par **M. Charles Hermite.**

Lu dans la séance du 12 Octobre 1888.

. . . L'importance que j'attache à l'intégrale de Raabe j'essayerai de la justifier par la remarque suivante. L'expression bien connue de Cauchy

$$\log \Gamma(a) = \int_{-\infty}^{0} \left[\frac{e^{at} - e^t}{e^t - 1} - (a-1)\, e^t \right] \frac{dt}{t}$$

étant intégrée entre les limites a et $a+1$, on a immédiatement au moyen des formules

$$\int_a^{a+1} \frac{e^{at}}{e^t - 1}\, da = \frac{e^{at}}{t}, \quad \int_a^{a+1} (a-1)\, da = a - \frac{1}{2}$$

cette expression de l'intégrale de Raabe, que je désigne par J:

$$J = \int_{-\infty}^{0} \left[\frac{e^{at}}{t} - \frac{e^t}{e^t - 1} - \left(a - \frac{1}{2}\right) e^t \right] \frac{dt}{t}.$$

En retranchant de $\log \Gamma(a)$, on en conclut

$$\log \Gamma(a) - J = \int_{-\infty}^{0} \left[\frac{e^{at}}{e^t - 1} - \frac{e^{at}}{t} + \frac{1}{2}\, e^t \right] \frac{dt}{t};$$

j'ajoute membre à membre avec l'équation suivante

$$\frac{1}{2}\log a = \int_{-\infty}^{0} \frac{e^{at} - e^{t}}{2t}\, dt$$

et j'obtiens immédiatement

$$\log \Gamma(a) - J + \frac{1}{2}\log a = \int_{-\infty}^{0} \left(\frac{e^{at}}{e^{t}-1} - \frac{e^{at}}{t} + \frac{e^{at}}{2}\right)\frac{dt}{t};$$

d'où par conséquent

$$\log \Gamma(a) = J - \frac{1}{2}\log a + \int_{-\infty}^{0} \left(\frac{1}{e^{t}-1} - \frac{1}{t} + \frac{1}{2}\right)\frac{e^{at}\, dt}{t}.$$

C'est la valeur approchée de $\log \Gamma(a)$ pour a très grand qui est trouvée rapidement, comme vous voyez. . . .

31.

Morphologische Studien auf dem Gebiete der exotischen Flora.

Vorgetragen von Dr. **J. Velenovský** am 12. October 1888.

Mit 1 Tafel.

Taxodium distichum. Über die sympodiale Verzweigung und die Knospenbildung.

Bei den Coniferen kommen zwei Verzweigungstypen vor: entweder ein rein *monopodialer* (Abietineae, Taxodineae, Araucarieae, Taxaceae), oder ein *scheinbar dichotomischer* (Cupressineae: Libocedrus, Callitris etc.). Bei dem ersten Typus wächst die Hauptachse jedes Jahr durch die Endknospe weiter, wobei die Seitenknospen den Seitenzweigen von meist geringerer Grösse den Ursprung geben. Im zweiten Typus entstehen die Seitenzweige ebenfalls lateral, doch wachsen sie so stark, dass sie der Hauptachse gleichen und so der ganzen Pflanze eine gabelige Tracht geben.

Das historisch und morphologisch berühmte *Taxodium distichum* aus Californien macht in dieser Hinsicht unter den Coniferen eine interessante Ausnahme, indem es durch regelmässige Sympodien auf den Haupt- und Seitentrieben ausgezeichnet ist.

Bei Figur I_1 sehen wir einen entlaubten vierjährigen Zweig nach der beendeten Sommerperiode. Der ganze Zweig ist aus vier Jahresgliedern (*A*, *B*, *C*, *D*) zusammengesetzt. Den Zuwachs des letzten Jahres stellt uns das Endglied *D* vor. In jedem Jahre vertrocknet der obere Zweigtheil und steht dann seitlich durch mehrere Jahresperioden (*c*). Die Verlängerung des Zweiges geschieht durch eine Knospe, die etwa in der Mitte des jährigen Gliedes aus einer Bracteenachsel (I_1, *a*—I_2, *a*) entspringt.

Auf den diesjährigen und auch auf allen älteren Zweiggliedern befinden sich die bekannten, zweizeilig beblätterten, jährlich abfallenden Ästchen (I. 2, *l*—I_1, *D*, *b*). Diese sterilen Ästchen tragen keine Achselknospen — wohl ganz begreiflich, da diese für die Pflanze nutzlos wären.

Das Entstehen dieser sterilen Ästchen auf den Hauptachsen ist nun höchst regelmässig. Auf den diesjährigen Zweiggliedern findet man spiralig geordnete, schuppenförmige Blättchen (I_1, *D*, *abc* — I_2, *abc*). Die unteren Schuppenblättchen (*c*) tragen regelmässig keine sterilen Ästchen, welche sich nur aus der Achsel *einiger* oben stehenden Schuppenblättchen (*b*) entwickeln. Jedes sterile Ästchen beginnt *auf dem diesjährigen* Triebe (dem Hauptgesetze wohl entsprechend) mit zwei ersten transversal gestellten kleinen Blättchen, welche aber auf der Tochterachse sitzen und sammt dem Ästchen im Herbste abfallen, so dass auf dem Haupttriebel in derselben Blattachse kein Blättchen zweiter Ordnung bleibt, aus dessen Achsel ein neuer Zweig im künftigen Jahre hervortreten könnte.

Sollte hier daher noch einmal eine Seitenverzweigung geschehen, so müsste dieselbe jedenfalls nur durch eine seriale Knospe des Mutterblattes (I_3) entstehen. Und das ist hier niemals der Fall. Die Achseln der Mutterblättchen, aus welchen die sterilen Sprossen auf den diesjährigen Zweiggliedern hervorgehen, bleiben dem zufolge für die Zukunft todt und wir sehen sie auf den älteren Jahresgliedern nur in Form vertrockneter, rundlicher Narben (I_1, *D*, *b*).

Allein nicht alle Schuppenblättchen tragen in ihren Achseln sterile Ästchen, es befinden sich auf dem Haupttriebe dieses Jahres noch mehrere Schuppenblättchen (I_2, *ac*), welche keine sterilen Ästchen

heuer entwickeln, aber nach der beendeten Sommerperiode kleine, mit dichten Schuppen gehüllte Knospen für das nächste Jahr bilden.

Aus diesen Knospen bildet sich nun in folgenden Jahren eine Art von Kurztrieben (Brachyblasten) (I_1, *m* — I 4—6 — I_7). Diese Kurztriebe haben eine Form erhabener, dicker Höcker, welche unten mit dichten Narbenlinien, oben mit Schuppenblättchen und Knospen oder rundlichen Ästchennarben bedeckt sind. Sie ähneln im Wesentlichen den Kurztrieben einer *Larix*, *Salisburia* etc., sie sind aber einer ganz verschiedenen morphologischen Deutung.

Ihre Entwickelung und jährliche Thätigkeit geschieht auf folgende Weise. Die junge Knospe wächst im Frühling in ein steriles Ästchen derselben Art, wie wir es schon auf den diesjährigen Trieben beschrieben haben. Dieses Ästchen besitzt aber dicht in der Achsel, also nicht auf der Tochterachse, mehrere Schuppenblätter, von welchen die zwei ersten transversal stehen (I_4 $\alpha\beta$). Im Herbste fällt das sterile Ästchen ab, die grundständigen Schuppenblättchen bleiben jedoch zurück. In der Achsel eines von diesen Schuppenblättchen (hier gewöhnlich aus α) oder β) entwickelt sich weiter eine neue Winterknospe für das nächste (dritte) Jahr (I_5). Diese neue Knospe trägt wieder zwei transversale Schuppenblättchen, dann andere Schuppen und wächst im Frühling in ein neues steriles Ästchen. Aus der Schuppenachsel dieser zweiten Knospe entsteht nun wieder eine neue Knospe und so geht es weiter.

Auf diese Weise sehen wir also, dass die neuen Knospen der Kurztriebe, welche dabei stärker werden und sich vergrössern, in schraubelartiger Ordnung entstehen und die Kurztriebe selbst ein *verkürztes Sympodium* darstellen, welches sein Gegenbild in den verlängerten Haupttrieben (I_1) findet. Denn hier sind die sterilen, abfallenden Ästchen durch die vertrockneten Zweigspitzen vertreten.

Die auf unseren Kurztrieben neu ausgebildete Knospe drückt die vorjährige Ästchennarbe zur Seite und kommt dann als steriles Ästchen auf dem Kurztriebe scheinbar terminal zu stehen.

Die Kurztriebe der oben erwähnten Coniferen sind also von den Kurztrieben des *Taxodium* dadurch verschieden, dass sie durch eine stets terminale Knospe weiter wachsen und nur Seitenblätter oder Seitenachsen entwickeln.

Wenn eine neue Verzweigung der Haupttriebe (I_1 *K*), oder eine Fruchtbildung (I_8) stattfinden soll, so vertrocknet die Spitze des diesjährigen Triebes nicht, sondern bleibt das ganze Endglied frisch den ganzen Winter hindurch. Es trägt am Ende regelmässig zwei grosse

schuppige Winterknospen, welche dann in zwei neue schuppentragende Zweige hervorwachsen, wobei der endständige normal aus der endständigen Knospe hervorgeht. Wenn ein Zapfen gebildet werden soll, so entwickelt sich aus einer Endknospe oder aus beiden Endknospen ein Zapfen.

Wie sich diese Endknospen und Endzweige bei dem männlichen Blütenstande verhalten, ist mir nicht bekannt, weil mir kein frisches Material zur Verfügung steht.

Sequoia sempervirens. Über die dichotomische Theilung der Blütenzäpfchen und über die serialen Knospen.

Die männlichen Blütenzäpfchen der *Sequoia sempervirens* sitzen einzeln und endständig auf kurzen, seitlichen, zweireihig beblätterten Ästchen (Fig. II_1). Sie sind elliptisch und unten mit einem Involucrum hell-grüner Schuppen umgeben. Die Staubblätter sind zahlreich und spiralig geordnet.

Auf zahlreichen Ästchen dieses Baumes fand ich im Prager botanischen Garten männliche Blütenzäpfchen, welche regelmässig getheilt sind (Fig. II_2). Die Theilung geschieht bald höher bald niedriger. Schneidet man die Staubblätter ab, so sieht man, dass sich in einem solchen Falle die Blütenachse ganz regelmässig in zwei gleiche Gabeläste dichotomisch theilt (Fig. II_3). Diese Erscheinung scheint mir an der *S. sempervirens* kein abnormales, sondern ein konstantes Merkmal der männlichen Organe zu sein, weil ich auf allen Baumindividuen des Gartens beinahe jedes zweite Zäpfchen so entwickelt vorfand. Seltener theilt sich die Blütenachse noch einmal dichotomisch (Fig. II_4). Ob diese Verhältnisse auch in der Natur vorkommen, ist mir leider unbekannt.

Diese Theilung der Blütenachse lässt sich nirgends auf irgend eine Orientirung zu einer von den Hüllschuppen herziehen, weil die Hüllschuppen immer in gleicher spiraliger Stellung geordnet sind und an der Achsenverzweigung keinen Antheil nehmen. Diese Achsentheilung trägt daher denselben Charakter wie die allgemein bekannten Dichotomien der Zell- und Gefässkryptogamen. Unter den letzteren begegnen wir vielen Formen (*Lycopodium*), wo sich ein ährenförmiger Blütenstand derselben morphologischen Deutung wie die Blütenzäpfchen unserer Conifere ohne Orientirung zu einem Schuppenblatte ganz ähnlich dichotomisch theilt.

Wir können also wieder eine Erscheinung hervorheben, welche auf die Verwandtschaft der Gefässkryptogamen und der Gymnospermen hinweist.

Nebstdem sei hier bemerkt, dass die *Sequoia sempervirens* auf den älteren Zweigen unter den seitlichen Tochterästchen noch eine deutlich entwickelte Achselknospe trägt, welche auch später in einen zweiten Zweig hervorwächst. Diese Knospe besitzt wie die oben stehende Tochterachse zwei transversal orientirte primäre Schuppen, so dass man in derselben eine echte Serialknospe erkennen muss. Es ist also das erste bekannte Beispiel serialer Knospen bei den Coniferen (vergl. meine Abhandlung über die serialen Knospen, Prag 1886).

Luzuriaga radicans. Über die sympodiale Zusammensetzung der vegetativen Zweige.

Die wenigen Arten der in Peru und Chile einheimischen Gattung *Luzuriaga*, welche in die Verwandtschaft der *Smilacineen* gehört, zeigen in den vegetativen Achsen und Blättern recht interessante morphologische Verhältnisse. Die kleinen Halbsträucher der *L. radicans* lassen auf den zumeist liegenden oder kletternden, ziemlich langen Hauptstengeln zwei verschiedene Achsen unterscheiden. Die erstere bildet die Hauptachse (Fig. III_1 *H*), welche ohne Unterbrechung weiter wächst und die Verlängerung der ganzen Pflanze erwirkt und dabei nur einfache, stengelumfassende, scariöse Bracteen trägt. Die anderen Achsen (*A*, *B*, *C*, *δ*) sitzen seitlich auf der hin und her gekrümmten Hauptachse und sind von beschränktem Wachsthum, indem sie nur zu einer gewissen Länge gelangen, regelmässig zwei distichisch alternirende Bracteen tragen und etwa 6 elliptische parallel-nervige, grüne, zweireihige Blätter entwickeln. Man findet zwar hie und da eine Verzweigung aus einer Bracteenachsel der Seitenäste, doch ist dieser Fall nicht der gewöhnliche. Untersucht man nun eine derartige Verzweigung, so sieht man überall, dass die zwei ersten Bracteen der Tochterachse transversal zur Mediane fallen, was dem Verzweigungsmodus der Monocotylen zwar widerspricht, doch aber besonders bei den Smilaceen häufig wiederkehrt (vergl. meine Abh. über die Achselsprosse einiger Smilax-Arten).

Die Blätter sind in ein sehr kurzes Stielchen verschmälert, welches aber um 360° gedreht ist, so dass die Unterseite oberwärts, die Oberseite unterwärts zu stehen kommt. Die morphologische

Unterseite verwandelt sich aber (wie bei *Allium ursinum*) in glänzend-grüne physiologische Oberseite, so dass die vollständige Blattumwendung gar nicht auffallend wird.

Beobachten wir nun die Hauptachse. Die junge Stengelspitze (Fig. III_2) zeigt uns auf den ersten Blick hin eine echte Dichotomie, welche dann einer vollkommen sympodialen Hauptachse den Ursprung gibt. Wir sehen links einen Seitenzweig, welcher sich in den seitlichen blatttragenden Zweig entwickelt, und rechts den zweiten Zweigarm, welcher sich wieder in zwei noch in röthliche Bracteen gehüllte Ästchen theilt.

Dieser scheinbaren Dichotomie widersprechen aber die unter den Gabelästen stehenden Bracteen. Wir finden z. B. bei Fig. III_2 zwei Bracteen a^1, b, von welchen die zweite b) mit ihrem Rücken (diesen kennzeichnet gut der Rückennerv) zur linken Seite hin orientirt ist, die erstere a') aber von der zweiten mit ihrem Rücken um 90° zu stehen kommt. Der Bractee b) folgt dann normal distichisch die weitere Bractee c), d) und das erste Blatt l). Eine noch schwieriger erklärliche Stellung nehmen aber die Bracteen der jungen dichotomischen Spitze ein. Hier steht die Bractee a'') mit ihrem Rücken nach rechts, die andere b') ist wieder der Bractee a') gegenüber gestellt. Diese Bracteenorientirung wiederholt sich auf der ganzen Hauptachse, wie es bei der Fig. III_1 halb-schematisch angedeutet ist.

Weil wir auf der Hauptachse keine Kanten oder Blattspuren sehen, so ist diese Bracteenstellung auf den ersten Blick ziemlich unerklärlich. Vergleichen wir aber die gegenseitige Stellung aller Bracteen auf der Hauptachse und auf den Seitenachsen, so finden wir bald die richtige Aufklärung.

Die einzelnen Achsen sind schwarz und weiss gezeichnet. Verfolgen wir die Hauptachse von der Bractee a'). Diese Bractee gehört der schwarzen Achse A), welche bei b') die zweite gegenständige Bractee, bei $c)'$ die dritte u. s. w. trägt.

Aus der Bracteenachsel a^1) geht nur ein Tochterzweig B (weiss) hervor, welches bei a'') die erste ganz normal transversal gestellte Bractee, bei b'') die zweite der letzteren gegenständigen Bractee u. s. w. trägt. Aus der Bracteenachsel a'') geht die dritte Achse C) hervor u. s. w.

Wir sehen nun, dass die Achse B) bis zur Bractee a'') mit ihrer Mutterachse und bis zur Bractee b'') mit ihrer Tochterachse C) vollkommen verwachsen ist. Und so geschieht es in der ganzen Hauptachse.

Die ganze Hauptachse stellt uns daher ein höchst regelmässig zusammengesetztes Sympodium, dessen einzelne Glieder nicht einfach, wie es gewöhnlich bei den Sympodien der Fall ist, sondern wieder aus zwei Achsen gebildet sind.

Unter jeder dichotomischen Verzweigung entspringt bei *L. radicans* auf der Unterseite eine Wurzel (Fig. III_3).

Myrsiphyllum angustifolium. Über die Verzweigung der vegetativen Achsen.

Die Kapländische Gattung *Myrsiphyllum* (mit 4 Arten) wird von einigen Autoren zu der Gattung *Asparagus* gezogen. Von dieser unterscheidet sich das *Myrsiphyllum* durch flache blattartige Phyllokladien, welche aus den Achseln scariöser Bracteen hervorwachsen.

Die Verzweigung sowie die Knospenbildung dieser Gattung ist nirgends in der Literatur erwähnt worden, obwohl sie mit Bezug auf die Gattung *Asparagus* ziemlich interessant ist.

Die nadelförmigen Kladodien des *Asparagus* sind, wie bekannt, in verkürzten Doppelwinkeln in einzelnen Bracteenachseln gestellt. Bei *Myrsiphyllum* findet die Verzweigung auch zwar in den Bracteenachseln statt, doch nur dann, wenn hier keine Phyllokladien gebildet werden. Der Achselzweig ist mit seinen ersten Bracteen transversal zur Mediane orientirt (Fig. IV_2). Sehr häufig entwickeln sich aber in derselben Achsel noch andere Äste, welche dann rechts oder links von der Mediane eine regelmässige Wickel bilden.

Die wickelartige Verzweigung ist hier ganz evident und echt, weil die Tochterknospen deutlich aus der Bracteenachsel hervortreten, welche der Mutterachse deutlich aufsitzt. Im älteren Stadium finden wir freilich nur einen Zweigbüschel hinter jeder Bractee (Fig. IV_1), wobei die untere Zweigverbindung schon undeutlich ist.

In der Bracteenachsel, wo die Phyllokladien stehen, findet keine Verzweigung statt. Die wickelartige Verzweigung, welche wir bereits beschrieben haben, ist also mit jener des *Asparagus* gleich, der Unterschied zwischen den beiden besteht folglich nur darin, dass diese Verzweigung beim *Asparagus* in den Kladodienbüscheln, beim *Myrsiphyllum* in den vegetativen Achsen wiederkehrt.

Elvira biflora. Über die Verzweigung der Pflanze und über die Inflorescenz.

Die tropische Gattung *Elvira* enthält drei Arten (Benth. Hook.), von welchen die *E. biflora* in weiten Gegenden Central-Amerika's

allgemein verbreitet ist. Die zwei anderen Arten scheinen von dieser morphologisch ziemlich viel abweichend zu sein.

E. biflora ist durch die Zusammensetzung der vegetativen Achsen und durch die in der Familie der *Compositeen* fremdartige Ausbildung der Inflorescenz sehr ausgezeichnet. Sie wird von den Systematikern zu den *Heliantheen* gezählt, obwohl sie die Tracht der meisten Gattungen dieser Gruppe nicht trägt.

Die Blüteninflorescenz besteht insgesammt nur aus drei kleinen Blüten. Irgend ein Blütenboden ist hier nicht entwickelt. Die Blüten sind ungleich gross und ungleich alt und sind in drei ungleich grossen bracteenartigen Hüllblättern beinahe vollkommen versteckt. Das grösste Hüllblatt (Fig. V_1, *a*) ist eiförmig, am Grunde herzförmig ausgerandet und ganz flach. Das zweite *b*) ist etwas kleiner und deckt das dritte noch kleinere Blättchen (*c*) auf der inneren Seite des ersten Hüllblattes (Fig. V_3). Die drei Blüten gehören den drei Hüllblättern, in deren Achseln sie sich befinden (Fig. V_3). Die erste Blüte hat eine zungenförmige Blütenkrone (Fig. V_2, ♀), einen gut entwickelten Fruchtknoten, welcher zu einer dreiseitigen Achene reift, und bleibt nur weiblich, indem sie nur zwei lange fadenförmige, beinahe glatte Narben trägt. Die zweite Blüte besitzt eine röhrenförmige, fünfzähnige Blütenkrone und ist zwitterig, indem sie Staubgefässe und eine drüsige, zweitheilige Narbe entwickelt. Zur Reife gelangt sie aber nie ebenso wie die dritte zwitterige Blüte, welche überhaupt selten aufblüht, sondern bald verkümmert und abfällt.

Die Stellung der drei Blüten und ihrer Hüllblätter ist ganz deutlich wickelartig. Hier kann von einem armblütigen Köpfchen, welches den Inflorescenztypus der Compositen vorstellt, keine Rede sein (vergl. Eichler, Blütendiagr.). Die vorhandene Inflorescenz ähnelt auch habituell keinem Compositenköpfchen. Entspricht nun das Blütenköpfchen der Compositeen einer botrytischen Inflorescenz, so kann der Blütenstand der *Elvira* nur als rein cymös angesehen werden, wobei eine jede Blüte eine endständige und selbstständige Achse repräsentirt und keiner Centralachse der Inflorescenz untergeordnet ist. Auf diese Weise bildet die Inflorescenz der *Elvira biflora* eine merkwürdige Ausnahme in der reichen Familie der Compositeen.

Unsere *Elvira* zeigt uns aber noch eine eigenthümlich zusammengesetzte Inflorescenz zweiten Grades. Die dreiblütigen, langgestielten Blütenstände ersten Grades sitzen in zwei vielzähligen (zu 20 und mehr) Reihen und eine solche zweireihige Inflorescenz be-

endet eine verlängerte, achselständige oder endständige Achse und ist entweder mit einem (in diesem Falle verwandelt sich das zweite Mutterblatt in eine grosse Bractee) oder zwei grünen Mutterblättern gestützt. Die Blütenstände ersten Grades sind hier so angeordnet, dass die grossen, flachen Hüllblätter zur Aussenseite der ganzen Inflorescenz fallen. Die grössten und ältesten Blütenstände ersten Grades eröffnnen in der Mitte der Inflorescenz die zwei Blüthenreihen, die kleinsten und jüngsten kommen in die Achsel der Stüzblätter zu stehen. Die Anordnung der dreiblütigen Blütenstände ist überall wickelartig, was besonders auf den jüngsten, einander genäherten Blütenständen in der Blattachsel gut wahrzunehmen ist.

Diese Inflorescenzen gehören also in die Kategorie der Doppelwickel. Der centrale Blütenstand ersten Grades ist selten vorhanden. In einem solchen Falle steht er in der Mitte der beiden Wickel (Fig. V_6) und ist dimerisch entwickelt, indem er zwei gleich grosse und zwei kleinere Hüllblätterpaare zwei weibliche und zwei zwitterige Blüten besitzt (Fig. V_4). Viel gewöhnlicher ist der Fall Fig. V_7, wo man keinen centralen Blütenstand ersten Grades vorfindet. Hier sind nur zwei dichte Blütenreihen, die älteren Blütenstände in der Mitte, die jüngeren an den Enden dieser Reihen. Ich will nicht behaupten, dass hier der centrale Blütenstand vollständig abortirt ist, sondern es ist viel wahrscheinlicher, dass sich auch der erste Blütenstand (ersten Grades), welcher eigentlich die Hauptachse der Inflorescenz beendet, schon im jüngsten Stadium in die eine Blütenreihe gestellt hat und sich in Folge der seitlichen Stellung wickelartig und nur trimerisch, wie die übrigen Blütenstände entwickelte. Die ursprüngliche Form des Blütenstandes ersten Grades ist daher diejenige bei Fig. V_4, und die ursprüngliche Form der Doppelwickel ist jene bei Fig. V_6.

Der tetramerisch entwickelte Blütenstand Fig. V_4 ist wieder deutlich cymös und erinnert auffallender Weise an eine dimerisch zusammengesetzte einfache Blüte.

Der Stengel der *Elvira biflora* ist stark verästelt; die Äste bleiben dabei nur vegetativ oder gehen auf der Spitze in die oben beschriebenen Doppelwickeln über. Ein höchst merkwürdiges und specifisches Merkmal für diese Pflanze sind die zahlreichen serialen Sprosse in den Blattachseln. Wir finden in einzelnen (gegenständigen) Blattachseln regelmässig 3—6 gut entwickelte blühende oder vegetative Sprosse (Fig. V_{10}).

Wenn eine Doppelwickel aus der Blattachsel hervortritt und einen verlängerten Ast beendet, so ist dieselbe überall mit ihren zwei Stützblättern transversal zur Mediane orientirt. Selten sitzt eine derartige Wickel allein in einer Blattachsel, es folgen häufig noch einige vegetative seriale Sprosse gegen das Mutterblatt hin. Diese haben freilich wieder eine transversale Orientirung.

Eine höchst merkwürdige Stellung der Wickeln kommt aber bei unserer *Elvira* vor, wenn die *Wickel keine Stützblätter trägt, nur einfach bleibt und sich der Länge nach in die Mediane stellt.* Diesen Fall stellt uns die Fig. V_5 dar. Hier findet man links von der Achse vier seriale vegetative Sprosse und rechts eine Wickel, deren zwei Reihen mit der Mediane parallel laufen, und noch zwei kleine vegetative seriale Knospen.

Wie soll man diese Wickel erklären? Warum trägt sie hier keine Stützblätter und zu welcher Achse und zu welchem Blatte ist sie orientiert?

Ich bin der Ansicht, dass es hier derselbe Fall ist, welcher bei der Achselinflorescenz der *Aristolochien* allgemein bekannt ist. Es ist hier auch ganz deutlich, dass diese Wickel keine echte Wickel ist, sondern eine seriale Doppelreihe blühender Achsen. Wir finden doch auf der linken Seite eine einfache seriale Sprossenreihe, und die rechts stehende Wickel endet selbst mit zwei serialen Knospen.

Wir müssen daher annehmen, dass diese Wickel ursprünglich aus einer einfachen serialen Reihe dadurch entstanden ist, dass die einzelnen Blütensprosse abwechselnd rechts und links aus der Reihe austraten und auf diese Weise eine wickelartige Stellung erhalten haben. Dieses Auseinandertreten wird nur dadurch verursacht, dass so viele Blütensprosse eingeschaltet wurden, die in einer Reihe weniger Platz fanden als in zwei Reihen.

Für diese Ansicht haben wir bei unserer *Elvira* positive Beobachtungen. Auf der Centralachse der ganzen Pflanze (etwa in der mittleren oder oberen Partie) findet die oben beschriebene seriale Verzweigung im höchsten Grade statt. Hier bilden die achselständigen serialen Reihen nicht selten 5—6 vegetative Äste. Sie stehen gewöhnlich in einer geraden dichten Reihe beisammen. Nicht selten findet man aber solche Fälle, wo die stärksten, ersten Sprosse aus dieser Reihe abwechselnd austreten, während die übrigen Sprosse noch in einfacher gerader Reihe verbleiben. Hier verwandelt sich also die einfache seriale Reihe ganz deutlich in eine Wickel. Und vergleichen

wir diesen Fall bei den vegetativen Sprossen mit jenem bei Fig. V_5, so lässt sich nicht leugnen, dass es dieselbe Erscheinung ist.

Es gibt hier also ein folgendes Gesetz: *wenn sich in einer Blattachsel zu viele seriale Sprosse entwickeln, so treten sie der Platzersparung halber in zwei Reihen auseinander.*

Die bereits beschriebenen Erscheinungen finden wir zuweilen in derselben Achsel in einer interessanten Combination beisammen (Fig. V_8). Hier steht die seriale Sprossenreihe rechts und zwar in der Zahl 4. Links tritt aus der Blattachsel zuerst ein verlängerter blühender Spross (Fig. V_9) mit zwei transversalen Stützblättern, dann folgen zwei wickelartige Blütenreihen und zuletzt noch zwei vegetative junge Sprosse.

Die Sprosse *a'*, *a*) treten aus der serialen Reihe und eröffnen also eine Wickelstellung. Die Blütenwickel ist hier zwischen zwei seriale Sprosse eingeschoben und ist zugleich zu keinem Blatte und zu keiner Achse orientirt. Hier sehen wir also höchst deutlich, dass die einzelnen Glieder der blühenden Wickel nur seriale Sprosse sind, welche zwei Reihen bilden.

Man muss hier also diese Folge annehmen: 1) blühender Spross, 2) erstes blühendes Wickelglied, 3) zweites, etc. . . . 10) erste vegetative Knospe, 11) zweite vegetative Knospe.

Im Sinne der vorhergehenden Aufklärung ist auch die Doppelwickel Fig. V_{6-7} so zu verstehen:

Die Achse beendet der centrale Blütenstand, die beiden Doppelreihen rechts und links sind ursprünglich einfache seriale Blütenreihen, welche in zwei Reihen auseinander traten.

Vergleichen wir die oben citirten Wickel der *Aristolochien* und die scheinbaren Knospenwickel der *Acacien* (vergl. meine Abh. über ser. Knospen), wo die scheinbare Wickel ebenfalls aus serialen Knospen (hier aus Doppelknospen) entsteht, so müssen wir in der Morphologie zwei Wickelarten unterscheiden: *echte Wickel* und *seriale Wickel.* Bei der ersteren ist die Descendenz einer Blüte (resp. Achse) von der anderen ganz evident, bei der anderen sind alle Blüten (resp. Achsen) gleichgiltig, ursprünglich serial, zuletzt aber in einer wickelartigen Stellung stehend.

Erklärung der Tafel.

Fig. I. *Taxodium distichum.* I_1. Sympodialer, entlaubter Zweig von vier Jahren. I_2. Diesjähriger, beblätterter Spross: *l*) abfallende sterile Ästchen, *a*) Bractee, aus deren Achsel im künftigen Jahre neue Sprosse hervorgehen. I_{3-6}. Schematische Darstellung der Knospenbildung auf den verkürzten Seitenzweigen durch vier nacheinander folgende Jahre. I_7. Wenig vergrösserter verkürzter Zweig mit einer Narbe nach dem bereits abgefallenen sterilen Ästchen *a*) und mit der Winterknospe *b*) I_8. Zweigspitze, welche eine Zapfen und einen neuen Zweig bildet. I_9. Die dazu gehörigen Knospen auf dem diesjährigen Sprosse.

Fig. II. *Sequoia sempervirens.* II_1. Ein normales, einfaches, endständiges, männliches Zäpfchen, in nat. Gr. II_2. Gabelig getheiltes männliches Zäpfchen. II_{3-4}. Die getheilten Zäpfchenachsen ohne Staubblätter.

Fig. III. *Luzuriaga radicans.* III_1. Sympodial zusammengesetzter Zweig. Die einzelnen Achsen schwarz und weiss gezeichnet. III_2. Junge vergrösserte Zweigspitze. Bildung der seitlichen Ästchen und neuer Achsenglieder. Die Bracteenstellung. III_3. Junge, vergr. Zweigspitze von der Unterseite, wo die Wurzel 1) hervortritt.

Fig. IV. *Myrsiphyllum angustifolium.* IV_1. Ein vegetativer Zweig mit dem Astbüschel in einer Bracteenachsel. IV_2. Dazu die gehörige schematische Darstellung; die Bezeichnungen übereinstimmend.

Fig. V. *Elvira biflora.* V_1. Vergrösserter, dreiblütiger Blütenstand, *a*, *b*, *c*, die Hüllblätter. V_2. Derselbe ohne Hüllblätter *b*, *c*). V_3. Schema eines dreiblütigen Blütenstandes. V_4. Schema eines terminalen vierblütigen Blütenstandes. V_5. Ein Achsenglied, wo links seriale Sprosse, rechts eine seriale Wickel und zwei seriale Knospen in den Blattachseln sitzen. V_{6-7}. Die gewöhnlichen Formen der Doppelwickel, welche eine verlängerte Achse beenden. V_8. Eine Kombination serialer Sprossen und einer serialen Wickel; die ersten Sprosse *a*, *a'* treten aus der serialen Reihe wickelartig aus. V_9. Dazu der gehörige, treu abgebildete Zweigtheil. V_{10}. Ein Achsenglied des Hauptstengels mit 5 beiderseits stehenden serialen Ästen und Knospen.

Velenov 1888.

Velenovský del. K.k. Hofkunstanstalt v. A. Haase Prag

32.

Nový alkaloid imperialin.

Přednášel Pharm. Dr. K. Fragner, dne 12. října 1888.

Mezi četnými rostlinami, kterých zvláště dříve v medicině používáno bylo, jest řebčík královský (Caronaria imperialis, Frittilaria imperialis) v mnohém zajímavý.

V rostlinopisech starších (J. Th. Tabernaemontanus, Gruber's Encyclopedie etc.) udává se, že veškeré částě této rostliny, zvláště ale cibule, velmi jedovaté jsou, (viz též J. Bauhin, Rhodius a Orfila Wepfer) i že účinek jich podobný jest účinku rostliny scilla maritima.

Účinná látka není posud chemicky zjištěna, pouze škrob (v cibulích ve velkém množství obsažený) byl částečně studován a nalezá se dotýčné pojednání v časopise Lotos v V. ročníku 1855.

Basset dokonce navrhoval pařížské akademii (Comptes rendus svazek 37. str. 299 r. 1853) škrob cibule jakožto náhradu za škrob bramborový, i dokázal, že jest látka tato úplně neškodná.

Velmi odporná hořká chuť cibulí, dokázaná jedovatosť její a dále i ta okolnost, že cibule rostlin řádů lilijovitých skutečně alkaloidy obsahují, přiměly mne k tomu, že jsem právě v tomto směru své studium látek v cibuli obsažených započal.

Asi 2350 cibulí z Haarlemu v Holandsku zaslaných bylo povlovně roztlučeno a zpracováno.

Z počátku postupováno takto: Cibule se vyluhovaly 60% horkým lihem, tekutina se odcedila, a zbytek se opětně vyluhovával, cibule se vylisovaly, veškeré roztoky profiltrovaly a do houšťky syrupu odpařovaly.

Syrup se extrahoval silným lihem, při čemž se množství látek (bílkoviny atd.) vyloučilo, filtrát se zbavil lihu, vodou zředil a uhličitanem sodnatým neutralisoval. I vyloučila se z roztoku voluminósní ssedlina zažloutlá, klkatá, která se snadně ve chloroformu rozpouštěla.

Aby látky ssedlinu zabarvující odstraněny býti mohly, zkoušelo se odbarvování spodiem, avšak práce ta velmi byla znesnadněna ztrátou na alkaloidu, jenž ve značném množství spodiem zadržován byl.

Vytřepával se tudíž celý chloroformový roztok slabým roztokem kyseliny vinné, alkaloid byl pak v roztoku uhličitanem sodnatým srážen, v chloroformu rozpuštěn a konečně ze silného lihu překrystalován, až se v krystalech úplně bezbarvých jevil.

Tato methoda byla velmi zdlouhavá; zejména byly jednotlivé operace stále sebou se vlekoucí látkou pryskyřičnatou ztěžovány, kteroužto látku nebylo lze rychle z jednotlivých frakcí odstraniti.

I uchýlil jsem se záhy k methodě jiné, jež se k výrobě ve větším množství snáze hodí.

Roztlučené cibule se s nehašeným vápnem dobře rozetřely, na vodní lázni úplně vysušily a pak horkým chloroformem extrahovaly. Chloroformový roztok vytřepával se kyselinou vinnou okyselenou vodou a tento koncentrovaný roztok srážel se uhličitanem sodnatým.

Sraženina vnášela se do horkého lihu, z něhož opětovaným překrystalováním úplně čistý alkaloid se obdržel. Těmito operacemi získalo se 0·08—0·12% výtěžku úplně čistého alkaloidu.

Alkaloid tento krystaluje v jehlách krátkých, bezbarvých, jest ve vodě nesmírně málo rozpustný, v lihu pak, zvláště v horkém se rozpouští, v etheru benzolu, v petrolejovém etheru a v alkoholu amylnatém rozpouští se částečně a v chloroformu velice snadno. Roztoky chutnají hořce. Při 240° počíná žloutnouti, při 248° zhnědne a při 254° taje zúplna.

Elementární analysy provedly se v trubicích na jedné straně uzavřených, kteréž na konci vrstvou kysličníku olovičitého opatřeny byly, jenž mezi spalováním v lázni vzduchové asi pod 200° se zahříval.

I. 0·1794 gr látky poskytlo 0·4903 CO_2 a 0·1751 H_2O
II. 0·2054 gr látky poskytlo 0·5682 CO_2 a 0·2062 H_2O
III. 0·2137 gr látky poskytlo 0·5932 CO_2 a 0·2148 H_2O.

K určení dusíku podle methody Will a Varrentrapp:

IV. 0·3260 gr látky poskytlo N = 0·008684
V. 0·7283 gr látky poskytlo N = 0·016774

	I	II	III	IV	V	$C_{35}H_{60}NO_4$ theorie
Uhlíku . .	74·5	75·3	75·6	—	—	75·28
vodíku . .	10·8	11·11	11·14	—	—	10·75
dusíku . .	—	—	—	2·6	2·3	2·54
kyslíku . .	—	—	—	—	—	11·47
						100·00.

Přísluší tudíž alkaloidu dle těchto resultátů formula $C_{35}H_{60}NO_4$ a jest alkaloid ten co do složení svého i jak níže ještě naznačím, co do reakcí svých alkaloid nový.

Z názvu byliny budiž proň navrženo jmeno „imperialin“.

Imperialin otáčí rovinu světla polarisovaného na levo. Roztok chloroformový, v němž ve 100 gramech (přepočítáváno se všemi příslušnými korrekturami) 5·262 gr aktivné látky obsaženo bylo, otáčel v trubici 200 mm dlouhé, aparátu Lippichova o úhel $\alpha = -5{\cdot}45^0$ při světle natriovém, z čehož $[\alpha]D = -35{\cdot}40^0$.

Soli. Chlorhydrát imperialinu. Rozpustíme-li alkaloid v alkoholickém roztoku kyseliny solné, vykrystalují veliké krystaly tvrdé, zdánlivě rombické mlékovitě zakalené, kteréž analysou jevily se býti $C_{35}H_{60}NO_4HCl$.

I. Látky 0·3284 poskytovalo 0·02115 Cl, tedy 6·4%
II. Látky 0·4681 poskytovalo 0·03015 Cl, tedy 6·4%
theoreticky Cl = 5·97%.

Chlorhydrát ten rozpouští se dobře ve vodě i v alkoholu; chuti jest velmi hořké, i mohly by účinky fysiologické pro jeho výhodné vlastnosti fysikální studovány býti. S chloridem platičitým a zlatovým nepovstává — ani v roztoku vodném ani v lihovém — sraženina, teprve v alkoholickém roztoku podvojného chloridu platičitého (po případě zlatového) a imperialinového vzniká za přidání přebytečného etheru hmota mazlavá, žlutohnědá, která při vymývání etherem na čas stuhne, záhy ale opět amorphní mazlavé formy nabývá.

Rozpustíme-li tuto látku ve vařící vodě (kyselinou solnou okyselené) a necháme-li ji vychladnouti, vyloučí se hmota amorphní, žlutě-červená sůl platinová a žlutá sůl zlatová, které analysou poskytly

Pt = 12·56%
Au = 21·51%;

vypočtěno pak pro formulu $2C_{35}H_{60}NO_4HCl + PtCl_4$

Pt = 12·95%

a pro formuli $C_{35}H_{60}NO_4HCl\,AuCl_3$

Au — 21·85%.

Síran jest velice hygroskopický, nebylo lze jej obdržeti ve formě vhodné, krystalové.

Šťovan krystaluje jen z velmi koncentrovaných roztoků.

Reakce všeobecné.

Soli imperialinu dávají s všeobecnými reagenciemi na alkaloidy následující sraženiny:

s roztokem taninu sraženinu klkatou, žlutošedou;

s Bouchardatovým reagensem (jodjodkalium) amorphní tmavožlutou;

s Mayerovým (kalium jodid rtutičnatý) klkatou červenavě-žlutou;

s Dragendorfovým (kaliumwizmutjodid) klkatou, oranžově-červenou;

s Marmé-ovým (kalium kadmiumjodid) klkatou, bílou;

s dvojchromanem draselnatým žlutou, krystalickou a

s pikrovou kyselinou klkatou žlutou sraženinu.

Charakterické reakce.

Imperialin s kyselinou sírovou zbarví se kanárkově žlutě, s cukrem a kyselinou sírovou nejprve žluto-zelenavě, pak bleděhnědě, pleťově, višňově-červeně a po delším stání špinavě tmavoviolově. S Fröhdovým reagensem (natriummolybdát a kyselina sírová) slabě zelenavě-žlutě;

s Mandelinovým (vanadát sodnatý a kyselina sírová) olivově zeleně, pak červeno-hnědě a konečně tmavo-hnědě. S kyselinou sírovou rozetřen, dává imperialin po přidání zrnka ledku neb chlorečňanu draselnatého zbarvení oranžově-žluté, a bylo-li dříve zahřáto, tmavočerveně-žluté.

S kyselinou dusičnou po zahřátí barví se žlutě.

S kyselinou solnou nastane fluorescence, při zahřívání hnědozelené zbarvení, po delší době hnědo-červené.

Vedle tohoto alkaloidu nebyl nalezen žádný jiný, ačkoliv různé jeho frakce co do bodu tání pečlivě srovnávány jsou, a hoření analyse z různých frakcí vybírány byly.

V příčině konstituce tohoto alkaloidu, jakož i o kyselině (tento alkaloid v cibuli Frittilarie zprovázející), o škrobu, pryskyřici a ostatních v cibulích obsažených látkách pojednám budoucně.

Etherický olej velice charakteristického zápachu (jak se zdá, síru obsahující) byl získán ve množství velice nepatrném.

Při rozkladu s chlorovodíkem nebyl v trubkách zalitých pozorován žádný tlak, čímž jest nepřítomnosť skupiny methylové snadno

odštěpitelné, zjištěna. Účinek fysiologický, pokud pokusy pana dra. Quise nalezeno bylo, jeví se na srdci, i bude nutno, za příčinou úmrtí dra. Quise pokusy vykonávati znovu.

Z laboratoře organické chemie české techniky.

33.

O souvislosti jistých ploch posouvání stupně čtvrtého s komplexními plochami obecného komplexu druhého stupně.

Napsal prof. **Ant. Sucharda** v Táboře, předloženo dne 12. října 1888.

Účelem řádků následujících jest dokázati, že plochy posouvání stupně čtvrtého, jichž dvojná křivka degeneruje ve dvě přímky realné, náležejí ku plochám komplexním, řečeným meridialním, obecného komplexu stupně druhého, jak o něm pojednali Plücker a Klein ve spise: Neue Geometrie des Raumes, gegründet auf die Betrachtung der geraden Linie als Raumelement.

Pohybuje-li se křivá hrana v prostoru tak, že částice její vykonávají dráhy shodné, vznikne plocha posouvání. Takto definuje prof. Tilšer plochy, jež pod tímto názvem do přednášek svých na c. k. české vysoké škole technické byl zavedl.

Křivka, odpovídající hraně hybné, slove křivka tvořící, křivka, určená drahou, již libovolná částice hybné hrany samé, nebo s ní pevně spojená, při vytvoření probíhá, může se pokládati za křivku řídící.

Jsou-li obě tyto křivky stupně druhého, jest plocha posouvání čtvrtého stupně a má dvojnou křivku druhého stupně.*) Jsou-li to křivky centrické, má i plocha střed; týž jest zároveň středem dvojné kuželosečky. Ve zvláštním případě tato křivka degeneruje ve dvě přímky buď realné neb imaginárné.

Hlavní typy centrických ploch posouvání čtvrtého stupně jsou plocha ellipticko-elliptická, plocha hyperbolicko-hyperbolická a plocha ellipticko-hyperbolická; při tomto označení prvá část názvu prohlédá ku křivce tvořící, druhá ku křivce řídící.

---

*) Sr. mé pojednání: Über eine Gattung Rückungsflächen. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1885.

Z těchto tří typů jen při prvých dvou může dvojná křivka degenerovati ve dvě přímky realné. Závisí to při obou na splnění jedné podmínky, k níž při typu druhém řadí se ještě ta, aby hyperbola tvořící pronikala rovinu hyperboly řídící v bodech realných.

Pro zjednodušení výpočtu volme roviny křivek obou soustav k sobě kolmé, v typu prvém na místě ellipsy řídící a tvořící křivky kruhové, v druhém na místě hyperboly řídící a tvořící dvě hyperboly rovnoramenné o stejnosměrných osách realných.

Jsou-li nad to obě kruhové křivky a obě hyperboly shodny, obdržíme, jak hned se dokáže, plochy, jichž dvojné křivky vykazují žádanou degeneraci ve dvě přímky realné.

Volbou takových dvou souměrných tvarů nestane se v úvahách našich ujma všeobecnosti, neboť přiměřeným užitím zákona příbuznosti z těchto tvarů zvláštních lze odvoditi všechny plochy posouvání čtvrtého stupně, jichž dvojné kuželosečky ve dvé přímek realných degenerují.

Obraťme se nyní k rovnicím obou těch tvarův.

V prvém případě jsou křivky obou soustav shodné křivky kruhové o poloměru r. Křivka řídící (geometrické místo středů křivek soustavy druhé) budiž v rovině XY soustavy souřadné pravoúhlé, se středem v počátku; křivka tvořící budiž v rovině osnovy XZ. Rovnice plochy kruho-kruhové zní pak takto:

$$z^2 + (x \mp \sqrt{r^2 - y^2})^2 - r^2 = 0. \qquad (1)$$

V případě druhém jsou na místě křivek kruhových rovnoramenné hyperboly o poloose r, i bude rovnice této plochy hyperbolicko-hyperbolické zníti:

$$z^2 - (x \mp \sqrt{r^2 + y^2})^2 + r^2 = 0. \qquad (2)$$

Křivky dvojné těchto ploch obsaženy jsou v rovině YZ. Rovnice jejich obdrží se pro $x = 0$ a zní v obou případech:

$$y^2 - z^2 = 0.$$

Stvrzeno tím, že křivka dvojná degeneruje ve dvě přímky realné. Tyto jsou v případě daném k sobě kolmy; úhel jejich osou Y se rozpoluje.

Obecná plocha komplexní, řečená meridialná, příslušná komplexu druhého stupně, má, jak známo, v konečnu přímku dvojnou.

Je-li přímka tato obsažena v ose X soustavy souřadné pravoúhlé, zní rovnice plochy meridialné*) takto:

$$\begin{aligned}&[(Ry^2 - Oyz - Uz^2)^2 - (Fy^2 - 2\,Kyz + Ez^2)(By^2 + 2\,Gyz + Cz^2)] - \\ &- 2[(Jy + Hz)(Fy^2 - 2\,Kyz + Ez^2) - (Qy - Pz)(Ry^2 - Oyz - Uz^2)]\,x + \\ &+ [(Qy - Pz)^2 - A\,(Fy^2 - 2\,Kyz + Ez^2)]\,x^2 - \\ &- 2\,[(Qy - Pz)(By^2 + 2\,Gyz + Cz^2) - (Jy + Hz)(Ry^2 - Oyz - Uz^2)] + \\ &+ 2\,[A(Ry^2 - Oyz - Uz^2) - (Qy - Pz)(Jy + Hz)]\,x + \\ &+ [(Jy + Hz)^2 - A\,(By^2 + 2\,Gyz + Cz^2)] = 0. \qquad (3)\end{aligned}$$

S touto plochou mají se srovnati plochy, vyjádřené rovnicemi (1) a (2). Zůstaňme při prvé z nich, a transformujme ji takto: Nejprve mysleme si ji v poloze, jež odpovídá otočení o 90^0 kol osy Y. Rovnice její obdrží se tu z (1) substitucí

$$x = z,\ z = -x$$

a zní, provedeme-li spolu zracionálnění:

$$x^4 + y^4 + z^4 - 2\,x^2y^2 + 2\,x^2z^2 + 2\,y^2z^2 - 4\,r^2z^2 = 0.$$

Potom proveďme transformaci, odpovídající otočení kol osy Z o 45^0, aby jedna z dvojných přímek s osou X splynula. K tomu poslouží následující substituce v rovnici (4):

$$x = \frac{x - y}{\sqrt{2}}$$
$$y = \frac{x + y}{\sqrt{2}}.$$

I zní potom rovnice plochy následovně:

$$z^4 + 4\,x^2y^2 + 2\,x^2z^2 + 2\,y^2z^2 - 4\,r^2z^2 = 0. \qquad (5)$$

Poněvadž rovnice (3) plochy komplexní má též členy stupně třetího, jež rovnici (5) scházejí, učiňme ještě transformaci plochy posouvání, jíž odpovídá substituce

$$x = x - m,$$

*) Plücker: Neue Geometrie des Raumes. . . pag. 167.

načež nabude rovnice plochy posouvání konečného tvaru tohoto:

$$z^4 + 4x^2y^2 + 2x^2z^2 + 2y^2z^2 - 8xy^2m - 4xz^2m + 4y^2m^2 + 2z^2(m^2 - 2r^2) = 0. \qquad (6)$$

Úlohou naší bude dokázati, že rovnice (6) jest zvláštním případem rovnice (3). K tomu cíli spořádejme rovnici (3) podlé souřadnic plynulých a příslušné součinitele obou rovnic spolu srovnejme. Obdržíme tak následující rovnice podmínečné:

$$U^2 - CE = 1 \quad \ldots\ldots \quad (7)$$
$$AF = -4 \quad \ldots\ldots \quad (8)$$
$$AE = -2 \quad \ldots\ldots \quad (9)$$
$$O^2 - BE - CF + 4GK - 2RU = 2 \quad \ldots\ldots \quad (10)$$
$$JQ - AR = 4m \quad \ldots\ldots \quad (11)$$
$$AU - HP = 2m \quad \ldots\ldots \quad (12)$$
$$J^2 + Q^2 - AB = 4m^2 \quad \ldots\ldots \quad (13)$$
$$AC - H^2 - P^2 = 2(2r^2 - m^2) \quad \ldots \quad (14)$$
$$BF - R^2 = 0 \quad \ldots\ldots \quad (15)$$
$$BK - FG - OR = 0 \quad \ldots\ldots \quad (16)$$
$$CK - EG + OU = 0 \quad \ldots\ldots \quad (17)$$
$$2BQ + 2FJ + JR = 0 \quad \ldots\ldots \quad (18)$$
$$2BP - 2FH - 4GQ - HR + 4JK + JO = 0 \quad \ldots\ldots \quad (19)$$
$$2CQ + 2EJ - 4GP - 4HK - HO - JU = 0 \quad \ldots\ldots \quad (20)$$
$$2CP - 2EH + HU = 0 \quad \ldots\ldots \quad (21)$$
$$QR = 0 \quad \ldots\ldots \quad (22)$$
$$OQ + PR = 0 \quad \ldots\ldots \quad (23)$$
$$OP - QU = 0 \quad \ldots\ldots \quad (24)$$
$$AK = 0 \quad \ldots\ldots \quad (25)$$
$$PU = 0 \quad \ldots\ldots \quad (26)$$
$$AG - HJ + PQ = 0 \quad \ldots\ldots \quad (27)$$
$$AO + HQ - JP = 0 \quad \ldots\ldots \quad (28)$$

Z těchto 22 rovnic nutno určiti 14 neznámých:

$$\begin{matrix} A & B & C & E & F & G & H \\ J & K & O & P & Q & R & U. \end{matrix}$$

Úkol ten proveďme takto:

Prohlédejme především k rovnici (8). Vyloučíme-li případ $F = \infty$ jako pravděnepodobný, vychází nutně, že A rovná se hodnotě konečné, od nully různé.

Vzhledem k tomu plyne pak z rovnice (25)

$$K = 0.$$

Rovnici (26) splniti lze hodnotou

$$P = 0,$$

při čemž soudíme, že U jest od nully různá hodnota konečná. Vložíme-li hodnotu za P vytčenou do rovnice (24), vychází vzhledem ku předpokladu o U učiněnému:

$$Q = 0.$$

Dosazením za P a Q do rovnice (28) plyne z této vzhledem k úsudku, který jsme svrchu o A byli učinili,

$$O = 0.$$

Vložíce hodnoty za K, P, Q, O nalezené do rovnic (18), (19), obdržíme:

$$J(2F + R) = 0$$
$$H(2F + R) = 0.$$

Spojením rovnic (8) (11) však vychází, že

$$2F + R = -\frac{4}{A}(m + 2),$$

tudíž hodnotě od nully různé, takže rovnicím z (18) (19) vyvozeným vyhověti lze jediné hodnotami

$$J = 0$$
$$H = 0.$$

Dosazením za P, Q, J, H do (27) obdrží se vzhledem k úsudku o A učiněnému,

$$G = 0.$$

Vložíme-li pak za P a H nalezené hodnoty a hodnotu za A z rovnice (9) plynoucí do rovnice (12) a (14) a spojíme je s rovnicí (7), obdržíme soustavu tří rovnic o neznámých C E U, jíž vyhovují tyto hodnoty:

$$C = \frac{m^2 - 2r^2}{r\sqrt{2}}$$

$$E = \frac{1}{r\sqrt{2}}$$

$$U = -\frac{m}{r\sqrt{2}}.$$

Z rovnice (8) a (9) zavedením hodnoty za E nalezené, obdržíme

$$F = \frac{\sqrt{2}}{r}.$$

z rovnice (8) pak $\quad A = -2\sqrt{2}\,r,$

z rovnice (11) $\quad R = \frac{m\sqrt{2}}{r}$

a z rovnice (15) konečně $\quad B = \frac{m^2\sqrt{2}}{r}.$

Snadno jest se přesvědčiti, že nalezených těchto 14 hodnot též ostatním 8 z 22 daných rovnic, totiž neužitým rovnicím (10), (13), (16), (17), (20), (21), (22), (23) vyhovuje.

Tím již o ploše kruho-kruhové, dané rovnicí (1) dokázáno, že jest komplexní (meridialnou) plochou obecního komplexu stupně druhého.

Při ploše hyperbolicko-hyperbolické, dané rovnicí (2) lze cestou zcela obdobnou dojíti téhož cíle.

Hodnoty konstant

$$G,\ H,\ I,\ K,\ O,\ P,\ Q$$

jsou zde tyže jako v případě předešlém, hodnoty ostatních znějí takto:

$$A = 2\sqrt{2}\,ri, \qquad B = \frac{m^2 i\sqrt{2}}{r}, \qquad C = -\frac{m^2 + 2r^2}{r\sqrt{2}}\,i,$$

$$E = -\frac{i}{r\sqrt{2}}, \qquad F = \frac{i\sqrt{2}}{r}, \qquad R = \frac{mi\sqrt{2}}{r},$$

$$U = \frac{mi}{r\sqrt{2}}.$$

(Při tom *i* značí jednotku imaginárnou.)

Patrně tedy i tato plocha jest plochou komplexní.

Je na snadě, že *obecná* plocha komplexní, tajíc v sobě tvary rovnicemi (1) a (2) vyjádřené, obsahuje i všechny s nimi příbuzné. Ježto pak přiměřeným užitím zákona příbuznosti lze z uvedených dvou tvarů odvoditi i všechny ostatní plochy posouvání stupně čtvrtého, jichž dvojná křivka degeneruje ve dvě přímky realné, jest důkaz věty z počátku tohoto pojednání vyslovené podán.

Pokládám za vhodné tuto poznamenati, že domněnka, již stvrzuji důkazem předloženým, vznikla za krátkého mého pobytu v Gotinkách, když prohlížel jsem s laskavým přivolením pp. prof. Schwarze a Kleina tamnější modely ploch komplexních, i vděčně tu připomínám, že návštěva Gotink mi byla umožnou učiněna podporou sl. spolku Svatoboru.

34.

O Blattině z lupkového uhlí z Třemošné u Plzně.

Podává prof. **J. Kušta.** Předloženo dne 26. října 1888.

Známosti o palaeozoických členovcích, vzduch dýchajících, totiž o stonožkách, pavoukovitých a o hmyzu poslední leta velice se rozmnožily. Jenom zbytků, které náležejí nejstarším švábům, *Palaeoblattariím*, zná se dle Scuddra[1]) již 91 dr. Z těch připadá na spodní kamenouhelný útvar 23, na střední 6 a *na svrchní* 41, dále na perm 11 a konečně na trias 10. V dalších útvarech, liasem počínajíc, panují již tvary švábů, aspoň jejich křídel, s nynějšími zcela souhlasící: *Neoblattariae*, jejichž žilky v políčku zadním ústí do žíly zadní, a nikoliv, jako u předešlých, do vnitřního okraje křídlového a jejichž střední políčko má místo dvou jenom jednu hlavní žílu.

Nejvíc starých Blattin obsahuje tudíž svrchní kamenouhelný útvar (41), který činí již přechod k permu. V Čechách jsou takovým přechodním stupněm vrstvy Nýřanské, jejichž známé plynové uhlí v krajině Plzeňské chová památnou zvířenu, prof. Fričem ve velkém díle[2]) právě vydávanou. Blattiny se tu posud nenalezly. V krajině

---

[1]) *Scudder*: The Cockroach of the Past. London. 1886. p. 320.

[2]) *Frič*: Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens.

Rakovnické dokázal se týž horizont geologický, zejména u Lubné a u „Krčeláku“ a to ze souhlasného sledu vrstevního a z povahy otisků rostlinných. Zvířat Nýřanských nebylo mi tu lze objeviti; za to nalezl jsem v tomto obzoru, který v poslední době i u Rakovníka a to svými ohnivzdornými vrstvami praktické důležitosti nabyl, před šesti lety u Lubné křídla dvou druhů Blattin: *Anthracoblattina Lubnensis* Kšt. a *Etoblattina bituminosa* Kšt., kromě několika menších jiných úlomků podobných.[1])

Jiné Blattiny z Čech a vůbec z Rakouska nejsou posud známy.

Letos obdržel jsem laskavostí pana inž. J. Arndta, úředníka při c. k. výkonném ředitelství stát. dráh v Plzni, otisk křídla Blattiny, které v hořlavém lupku (lupkovém uhlí) v Třemošné nalezl a jehož povahu ihned na základě výkresu mé Blattiny Lubenské poznal. Pojmenuju tento nový druh na počest nálezce, jenž zkoumáním povahy i otisků kamenného uhlí čile se zabývá, a mně též z plynového uhlí zejmena nového, posud neznámého členovce (snad korýše) daroval, (jejž panu prof. Fričovi do Musea ke zkoumání odevzdati hodlám). Panu inž. Arndtovi vzdávám tuto své uctivé díky.

Otisk nové Blattiny Třemošenské (zadního křídla) pochází z vrstvy, v níž uloženy jsou zkyzovatělé kalamity, tedy z takové, jako Anthracoblattina Lubenská. Plocha křídla jest místem potažena kyzem železným, žíly všechny jsou v kyz proměněny. Křídlo není sice celé zachováno, ale dá se dobře určiti.

Délka otisku jest 28 *mm*, šířka 12 *mm*. Kontura jest málo zachována a zadní políčko jest odloupnuto a schází tedy docela, což jest naznačeno ve výkresu tečkami. Zvětšení křídla jest dvojnásobné. Hranice mezi jednotlivými políčky jsou vytknuty ještě čárkami, kolem obr. ležícími. Kromě toho značí *m* políčko krajní (area marginalis), *s* políčko lopatkové (area scapularis), *e* střední vnější (area externomedia), *i* vnitřní (area internomedia) a *a* scházející políčko zadní (area analis).

Nervatura jest celkem dobře znatelná a i jemné příční síťkování jest pod lupou dobře viděti. Hlavní žíly vynikají jen málo při svém vzniku tloušťkou nad vedlejšími a jsou u kořene od sebe dosti vzdáleny, nesbíhajíce se.

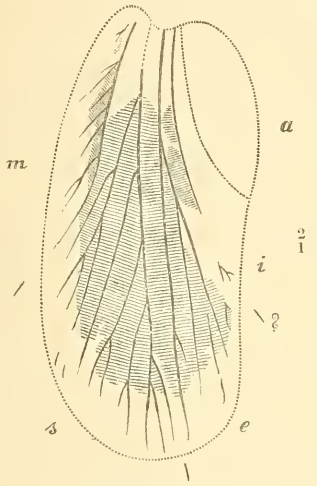
---

[1]) *J. Kušta*: Uiber eine Blattina aus der Lubnaer Gaskohle: Sitzungsberichte der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1882.

[2]) Dto: Uiber einige neue böhmische Blattinen. Ibidem. 1883.

Vena marginalis, která vnější kraj křídla lemuje, jako n. p. u druhu Lubenského, schází tu docela, jakž to u většiny fossilních Blattin bývá.

Druhá žíla *vena mediastina* vysílá do políčka krajního, pokud lze pozorovati, šest větví, z nichž první, druhá a šestá vždy ve dvě se rozštěpují. Též šestá od hlavní veny vidličnatě vychází. Všecky vedlejší větve tvoří s hlavní ostrý úhel. Podobně jest tomu i v ostatních políčkách. Area marginalis, políčko krajní, jest dosti úzké a asi jen 16 *mm* dlouhé, tedy menší než $^3/_5$ celého křídla a vůbec kratší než u rodu Anthracoblattina.



Oryctoblattina Arndti n. sp.

Vena scapularis dosahuje značné délky, vysílajíc nejen do špičky ale i částečně do vnitřního kraje své výběžky. Blízko u svého vzniku rozděluje se ve dvě větve, z nichž první asi v pět žil se rozpadá, druhá pak větší směrem ke kraji vnitřnímu velmi táhlým obloukem se ohýbá, při čemž napřed ve dvě žíly se dělí, z nichž druhá dichotomicky ve dvě ramena přechází. Z těchto první opět ve dvé se rozpadá, druhé pak po dichotomii pěti větvičkami v kraji končí. Dvě žiiky jdou celkem ku kraji vnitřnímu nebo spodnímu, kdežto ostatních 10 neb 11 ke kraji vnějšímu (přednímu) směřuje.

Vena externomedia dělí se poněkud dále od kořene než vena předešlá vidličnatě ve dvě ramena, z nichž první dvěma a druhá pak, pokud lze pozorovati, třemi větvemi končí. Kromě toho nejisté trosky žilek směrem k následujícímu políčku se ukazují.

Vena internomedia jest jen z části zachována a políčko její nedá se u políčka vnějšího (*e*) dobře ohraničiti, jeť tu křídélko poněkud potrháno. U typických obou Oryctoblattin známých jest v. internomedia krátká.

Vena analis ani area její, jak již bylo podotknuto, nezachovala se.

Skoro na celém otisku udržely se mezi jednotlivými žilami a žilkami příční, mezi sebou rovnoběžné nervy, velmi jemné a husté, které je můstkovitě spojují.

Nová Blattina podobá se poněkud k Anthracoblattině (že větve scapularis jdou, vyjmouc dvě, ke vnějšímu a větve v. internomediae k vnitřnímu kraji), zvláště ve druhu Lubnensis, avšak jeví přece více značných rozdílů.

Nejvíc se hodí trvám k rodu *Oryctoblattina* Scud.[1]), který se takto charakterisuje: Hlavní žily u kořene od sebe vzdáleny, area scapularis přesahuje špičku křídla a zaujímá s políčkem vnějším (externomedia) více, než polovičku křídla. Vena internomedia jest poměrně krátká. Tato bohužel není na našem otisku úplně zachována. Větve externomediae do vnitř obráceny. Přesahuje sice též poněkud area scapularis špičku u *Anthracoblattina Dresdensis* Deichm.[2]) a *Anthracobl. Winteriana* Gold.[3]), avšak dlouhé krajní políčko a zvláště menší plocha obou následujících políček než půl křídla a t. d. staví tyto druhy k Anthracoblattinám.

Oryctoblattina má posud dva známé (popsané a vykreslené) druhy a sice: *Oryctoblattina reticulata* Germ.[4]) a *Oryctoblattina oblonga* Deichm.[5]) O třetím se pouze zmiňuje Scudder v Zittlově palaeontologii a v anglickém vydání svých fossilních insektů.[6])

Hlavní známka, že totiž políčko lopatkové přesahuje špičku křídla a zvláště že zaujímá toto políčko s následujícím větší půlku křídla, klade náš druh vedle obou řečených specií, avšak od obou liší se nový druh nápadně svým poměrně širokým, jináče žilkovaným políčkem krajním a zejmena jiným rozvětvením žily lopatkové, která velice se odchyluje od nervatury, jakou má vena scapularis u obou

---

[1]) *Scudder*. Palaeozoic Cockroaches. Mem. Boston Soc. 1879. *Zittel* u. *Scudder* Palaeozoologie I. 1885.

[2]) Isis. 1879.

[3]) N. Jahrb. f. Mineralogie. 1869.

[4]) *Germar*: Versteinerungen v. Wettia u. Lobejün. 1844—1853.

[5]) *Deichmüller*: Uiber einige Blattinen etc. Isis. 1882.

[6]) Bulletin of the United States Geolog. Survey. 1886.

německých druhů. Avšak zvláštnosti tyto spíše lze pokládati za druhové než rodové.

Budiž nový Třemošenský druh pojmenován na počest nálezce p. ing. Arndta: *Oryctoblattina Arndti* n. sp.

Tyto dny obdržel jsem od p. dra. J. Deichmüllera z Drážďan, jemuž jsem nástin i náhled svůj o nové Blattině k posouzení poslal, vědecký dopis, v němž mi mezi mnohými věcmi též Scudderův popis třetí, posud nevykreslené Oryctoblattiny (jehož ještě nemám), s velikou ochotou a laskavostí podává, dle něhož sice náš druh od obou prvních co do nervatury a tvaru mediastiny a co do žilkování scapularis, jak ovšem patrno, značně se liší, avšak i nová Oryctoblattina Scuddrova zcela podobně jako naše species má normální krajní políčko (jako též Anthracoblattina, Etoblattina a t. d.) a pak větve ze samé žíly lopatkové vycházejí a k vnějšímu kraji směřují.

Mohu tedy tímtéž právem novou Blattinu u Oryctoblattin ponechati.

Jsou tudíž nyní známy čtyry druhy Oryctoblattin: Jedna z Wettinu v Němcích (Germar), jedna z Weissigu v Sasích (Deichmüller), třetí z Illinois v Americe (Scudder) a konečně jedna z Třemošné.

Dodatek. Americký druh jmenuje se *Oryctoblattina occidua* Scud. (Proc. Ac. nat. Sc. 1885.) — Zdá se, že u našeho druhu jest krajní políčko užší než jak domnělý, tečkovaný kraj na výkr. naznačuje.

Resumé des Berichtes.

J. Kušta: **Oryctoblattina Arndti n. sp. aus der Plattelkohle von Třemošná bei Pilsen.**

Von den 91 im Carbon, Perm und in der Trias bisher bekannt gewordenen Palaeoblattarien entfällt auf die höchste Carbonstufe, welche in Böhmen dem Nýřan-Lubnaer Horizonte entspricht, bei Pilsen durch ihre Gaskohle und bei Rakonitz („Lubná und „Krčelák“) durch ihre feuerfesten, tuffartigen Schichten auch eine praktische Wichtigkeit erlangt hat, die grösste Zahl nämlich 41 Species, von denen jedoch in Böhmen bisher lediglich zwei Arten: *Anthrablattina Lubnensis* Kšt. und *Etoblattina bituminosa* Kšt. und zwar nur bei Rakonitz (Lubná) nachgewiesen worden sind. In dem Pilsner Becken (Nýřan,

Třemošná etc.), dessen Gaskohlenschichten eine interessante Fauna führen, kamen dagegen bisher keine Blattinen zum Vorschein.

Erst heuer gelang es Herrn Ing. Johannes Arndt, Beamten bei der k. k. Staatseisenbahn-Betriebsdirection in Pilsen, in der Plattelkohle einen Flügel, dessen Blattinen-Natur er gleich erkannt hatte, zu finden. Der Abdruck des nicht vollständig überlieferten Vorderflügels ist 28 *mm* lang und 12 *mm* breit. (In der Textfigur ist derselbe 2mal vergrössert). Das Fossil wurde mir von dem Finder bereitwilligst geschenkt, wofür ich ihm meinen innigsten Dank sage.

Die vena mediastina entsendet in die area marginalis (*m*) 6 Aeste, von denen der 1., 2. und 6. sich einfach spaltet. Die vena scapularis gibt nach mehrfacher Theilung und Gabelung etwa 11 Aeste zum Aussen- und 2 zum Innenrande ab. Die area scapularis (*s*) überragt die Flügelspitze. Die area externomedia (*e*) lässt sich gegen die unvollständig erhaltene area internomedia (*i*) nicht genau abgrenzen. Die area analis (*a*) fehlt. Fast auf dem ganzen Abdrucke sind dichte Queräderchen deutlich.

Die vorliegende Blattina ist meiner Ansicht nach zu *Oryctoblattina* Scud. zu ziehen, weil auf dieselbe folgende Diagnose passt; „Hauptadern an der Basis weit entfernt, Scapulararea die Spitze überragend und mit der Externomedianen mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der letzteren unten; internomediane Ader kurz.“ Die speciellen Kennzeichen jedoch, welche für die bisher bekannten Oryctoblattinen: *O. reticulata* Germ. und *O. oblonga* Deichm. charakteristisch erscheinen und die in der säbelförmigen Gestalt und eigener Nervatur des Randfeldes und in der abweichenden Verzweigung der v. scapularis bestehen, sind bei unserer Art nicht vorhanden — Merkmale, die vielleicht mehr zur Charakterisierung der Art als zur Unterscheidung der Gattung geeignet sind. Die dritte, von Scudder erwähnte Art ist mir bisher nicht bekannt.

Ich erlaube mir die neue böhmische Art zu Ehren des Herrn Ing. J. Arndt *Oryctoblattina Arndti* n. sp. zu benennen.

In den letzten Tagen erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. J. Deichmüller, dem ich die Skizze meiner Oryctoblattine eingesendet habe, die Beschreibung der Scudder'schen, bisher nicht abgebildeten Art, welche ebenso wie die neue Species von Třemošná ein gesondertes, normales Randfeld (wie Anthracoblattina, Etoblattina u. a. m.) und auch eine Schulterader mit nach dem Vorderrande gerichteten, von der Hauptader selbst ausgehenden Zweigen

besitzt. Mit gleichem Rechte kann man somit auch die unsere Art bei der Gattung *Oryctoblattina* behalten.

Nachtrag. Die amerikanische Art heisst *Oryctoblattina occidua* Scud. (Proc. Ac. nat. Sc. 1885.) — Das Randfeld scheint bei unserer Art in Wirklichkeit enger zu sein, als in der Fig. durch die punktierte, vermeintliche Randlinie angedeutet wird.

35.

O některých zajímavých částech kostry marény veliké (Coregonus maraena Bl.).

Příspěvek k osteologii Salmonid.

Podává dr. **František Bayer** v Táboře; předloženo dne 9. listopadu 1888.

(S lith. tabulkou).

Mezi rybami, jež v chudnoucí vody naše z ciziny jsou přivezeny a nasazeny, jedno z předních míst má statná *maréna veliká* (Coregonus maraena Bl.). Původně domovem v některých jezerech pruských a ruských, dostala se péčí ředitele J. Šusty do rybníků třeboňských a výborně se jí tu daří. První jikry oplozené došly do Třeboně v prosinci r. 1882.; ze pěti tisíc vajíček podařilo se vychovati téměř půl čtvrta tisíce marének, jež měly po roce již délku 15—28 *cm* a váhu 70—160 *g*. Následujícího roku objednány jikry nové a vylíhlých 5745 rybek nasazeno již do dvaceti rybníků. Po šťastných pokusech Šustových není pochyby, že se marénám u nás dobře povede; dorůstajíť čtyřleté a pětileté ryby v rybnících třeboňských váhy $1^1/_2$ až 2 *kg* a jsou hledanou lahůdkou na rybích trzích pražském a vídeňském. A zdar této akklimatisace marén dovršen tím, že se nemusí již jikry kupovati v cizině, že se Šustovi podařilo uměle oploditi i jikry ryb vlastního chovu, marén třeboňských.

Není zajisté neslušno, abychom se s novým obyvatelem našich vod seznámili zevrubněji. Prohledl jsem něco koster a kostí našich marén, a co jsem v nich našel zajímavějšího, stručnou zprávou tu podávám na veřejnosť. Cizí nějaké práce o anatomii těchto ryb jsem se pohříchu nemohl dopíditi; bylo-li cos takového publikováno přece, ani v tom případě nebude snad nutno toto pojednání pokládati zbytečným, poněvadž může skýtati doklady k tomu, jaký měly vliv změ-

něné poměry a chov v cizích vodách na ústrojnosť, po výtce na kostru nového tohoto českého plemene ušlechtilých ryb lososovitých.

I. Lebka a kostra visceralní.

(Na tabulce obr. 1—11.)

Na rozdíl od jiných příbuzných ryb měly marény, jež jsem prohlížel, přes normalní velikosť těla dobře živeného lebku ve všech skoro částech nevalně pevnou. Chrupavčitá lebka primordialní (viz zejména obr. 4., 5., 6.) zachována nezkostnatělá ve značných rozměrech a krycí kosti, zejména frontalia *(f)*, pak také orbitalia *(o)* a kosti víčka žaberního (*op*, *po*, *so*, *io*) byly velice tenké, až skoro průhledné, což platí zvláště o jich krajích. Stříbrné barvivo, příčina stkvělého lesku některých míst hlavy maréniny, nahromaděno také na zpodní straně orbitalií a opercula, což jest ostatně přirozeno, poněvadž náležejí tyto kosti vlastně kostře dermální (exoskeleton) zrovna tak, jako šupiny, ano orbitalia mají někteří (Wiedersheim) přímo za přeměněné šupiny.

1. Chrupavčitá lebka primordialní (obr. 5., 6., 7.), vlastní schránka mozku a některých čidel, zvlášť dokonale uchována v zadní části a pak na předu tam, kde se v ní nalézá jamka pro ústroj čichový s otvorem (I.) pro nervus olfactorius v zadní její části. Na předním konci má profil a obrysy rozmanitější, než v zadu, kde mozek v ní uložen; na místě kůstek retných (labials, Parker*) vždy jen chrupavku (u *m'*) jsem nalezl. Nahoře, pod kostmi čelními, prolomena lebka primordialní dvěma dosti velikými fontanellami *(fo)*. Dutina za oběma chodbami pro nerv čichový (I), cavitas ethmoidalis (obr. 7. *ce*) jest poměrně menší, než u jiných ryb lososovitých; pod ní prodloužena do zadu chrupavka (*chps*), s nížto souvisí nahoře septum interorbitale, u marény tuhé, ale jen blanité a nikoli chrupavčité (na obr. 4., 5. i 7. vynecháno), kdežto se dole o ni opírá dlouhý a štíhlý parasfenoid.

2. Z kostí lebečních povšimněme si nejprve těch, jež leží v záhlaví (obr. 6). Kolem otvoru míchového (foramen magnum, *fm*) viděti dole occipitale basilare (*ob*), dvě occipitalia lateralia (*ol*) s otvory pro nervy IX., X. a XII. páru a nahoře opět liché, hřebenité occipitale superius (*os*); k postranním kostem týlním přiléhají epiotica (*ep*; mastoidea)**) s vyniklými klouby pro artikulaci kruhu lopatkového.

*) Parker & Bettany: The morphology of the Skull. London 1877.

**) Vrolik („Studien über die Verknöcherung und die Knochen des Schädels der Teleostei") místo epioticum a prooticum užívá názvů *occipitale externum* a *petrosum*, ježto prý tyto kosti nejsou pravá „otica", jak se Huxley domnívá.

Mezi všemi těmi kostmi zachována nemalá pole původní lebky primordialní, ač přece menší, než u některých jiných ryb lososovitých. Po stranách zadní části lebky doplněna regio auditiva ještě dvěma kostmi podélným hřebenem opatřenými (obr. 7. i 5.), jež zoveme pterotica (*pt*) a pod nimiž se veliké, dolů v širokou, svislou desku rozšířené, ale nikoli na basi lebky spolu spojené kosti skalní (petrosa, *pe*; sphenoideum posterius, Bruch*) s otvorem pro nerv trojklanný (V.) nalézají. Intercalare (opisthoticum) u marén o sobě vyvinuto nebylo.

Nad kostí skalní (obr. 4., 5.) daleko v před vyniká statné postfrontale (*pf*; orbitale posterius, Bruch); naproti němu ozbrojen přední okraj důlku očního kůstkou (*ee*, ectethmoid, Parker; praefrontale Huxley; orbitale anterius, lacrymale, Bruch), jež povstala ossifikací nepatrné části chrupavky ethmoidalní. Na hořejším hřebenu téže chrupavky uložen supraethmoid (*se*), na němž byla u našich exemplarů marén přirostlá teninká, do předu až na konec čenichu prodloužená krycí kůstka nosní (*n*, obr. 1. a 4.). Od nepatrné základní kosti klínové (basisphenoid) pne se po obou stranách vzhůru párový alisphenoid (*as*) a před ním orbitosphenoid (*ors*; ethmoideum Bruch). Oba orbitosphenoidy nebývají u marén co do velikosti souměrné — na naší lebce (obr. 5.) byl levý orbitosphenoid větší a silnější, než pravý, ač dohromady splývaly ve klínovitou kosť docela symmetrickou; v dutině její uloženy přední partie mozku a nervy čichové. Jakož již řečeno, jsou obě dutiny oční (obr. 1. *do*) odděleny od sebe blanitou přehrádkou (septum interorbitale), jež nahoře právě na dolejším okraji orbitosphenoidu jest přirostlá.

3. V prvotní chrupavce patrové (snad lépe křídlopatrové, něm. Pterygo-palatinspange, obr. 4. *chp*) uloženy následující kosti, v perichondriu její povstalé: tenounký mesopterygoid (*ms*) a silnější již, radialně rýhovaný metapterygoid (*mp*), na vnějším obvodu kosť patrová (palatinum, *pa*) a pod ní jugale (*j*; zygomaticum, Bruch). K tomuto připojeno quadratum (*q*; articulare inferius suspensorii maxillae, Bruch) s kloubem pro artikulaci čelisti dolejší, za ním a pod metapterygoidem klínovité symplecticum (*sy*); všecky tyto kosti zavěšeny na velikém hyomandibulare (*h*; articulare superius suspensorii maxillae, Bruch), jež připojeno ku zadní části lebky pod hřebenem kosti skráňové (pteroticum, *pt*). Toto hyomandibulare jest jen na vnějším okraji a pak nahoře jak náleží silné, ale na vnitřní, k důlku očnímu obrácené hraně teninké; na vnější, chrupavkou pokrytý jeho

*) C. Bruch: Vergleichende Osteologie des Rheinlachses. 2. Ausg. Mainz 1875.

kloub (*ko*) zavěšena hlavní kosť víčka žaberního (operculum). S kostí čtvercovou (*q*) spojena kloubem čelisť dolejší (obr. 1. *mi*, obr. 2. a 3.), totiž proximalní její část, articulare (*ar*) se zachovalým zbytkem primordialní chrupavky Meckelovy (*M*); obě poloviny distalní, bezzubá dentalia (*d*), spojena v předu tuhým svazem. Na zpodní straně, přímo pod kloubem nese articulare nepatrnou kůstku, angulare (*an*). Angulare i dentale náležejí ovšem ku kostem krycím.

V hořejší periferii otvoru nepatrné tlamy uloženy v předu dvě kosti mezičelistní (praemaxillaria, *pm*, obr. 1.), drobnými, řídkými a k tomu ještě opadavými zoubky ozbrojené (kromě *pm* a jazyka jsou ústa marény veliké bezzubá!); po stranách za kostí mezičelistní leží krátká čelisť hořejší (maxillare, *m*), v předu mocným kloubem vnitřním (zapadajícím spolu s předním kloubem kůstky *pa* v jamku *m'*, obr. 5.) opatřená. Hořejší čelisť přikryta nahoře a na zadním konci svém z části nepatrnou kůstkou (obr. 1., *sm*, supramaxillare, Bruch); zvláštní to případ, že jedna kosť krycí má na sobě ještě jinou, druhou kosť krycí.*) V ústech hned za kostmi mezičelistními vězí ve žlábku parasfenoidu krátká kosť radličná (vomer, obr. 8. *a*) hořejším svým hřebínkem (*hř*). Jest to kůstka u marény také bezzubá, poněkud asymmetrická (obr. 8. *b*), na předu opatřená háčkem (před chrupavkou *chv*, obr. *a*) vzhůru ohnutým a v rýhu mezi oběma předními hrbolky lebky primordialní sáhajícím.

Na dorsalní straně lebky (obr. 1. a 2.) mimo již uvedenou lichou kůstku nosní (*n*) viděti ještě tyto krycí kosti: čelní (frontalia, *f*) s rozbíhavými, vyniklými chodbami sliznými (*sk*), za nimi dvě kosti týlní (parietalia, *p*) a po obou stranách kosti nosní (kolem vnějších nozder) nepatrné kůstky (obr. 1., *kn*), jež má Huxley za domnělé zástupce chybících prý kostí nosních, Parker u některých ryb za kosti slzní.

4. Kolem otvoru očního (obr. 1.) rozložena v kruhu dvakráte (v předu a nahoře v zadu) přerušeném orbitalia (*o*) s hojnými chodbami sliznými; hlavní z těchto chodeb (*sk*) má směr s vnitřním okrajem orbitalií paralellní, což bezpochyby dalo podnět k domněnce, jako by rod Coregonus měl orbitalia z části dvojitá (Wiedersheim). Čerstvě praeparované kosti ty jsou však celistvé, ve dvě nerovné poloviny řečenou chodbou, nahoře i vezpod vyniklou zdánlivě rozdělené, a jen kůstky vyschlé se ve směru chodby slizné snadno lámou, což bude

*) Dlužno snad právě z té příčiny pokládati *sm* za příslušníka kruhu orbitalního.

asi také příčinou řečeného domyslu. V záhlaví (nahoře) má maréna ještě dva páry teninkých kůstek krycích (*sor*, supraorbitalia, Bruch).

Víčko žaberní složeno i tu po každé straně ze čtyř kostí: největší operculum (*op*) zavěšeno na kloubu hyoidea (obr. 4. *ko*), před ním leží praeoperculum (*po*), za tímto a pod hlavní kostí víčka interoperculum (*io*) a suboperculum (*so*). Operculum a praeoperculum opatřeno četnými chodbami sliznými (*sk*) a rýhy, z bodu ossifikačního vycházející, zvlášť zřetelně na hlavní kosti víčka lze pozorovati.

5. *Kostra visceralní.* Ku prostřední, základní části kostry útrobní (copula, obr. 9. *co*) připojena v předu rozšířená a na nejširším místě také nejtlustší chrupavka (glossohyal, *gs*; cartilago lingualis, Bruch; basihyale, os entoglossum), jež vězí v jazyce a nahoře teninkou, ozubenou kůstkou krycí (*z*, supralinguale, Bruch) jest pokryta. Kůstka povlečena sliznicí, z jejížto papill se právě zuby vyvíjejí. Počet jich nebývá stálý; úpravu mají podobnou, jako na př. zuby na vomeru obojživelníkův a u jiných nižších obratlovců vůbec; širší podstavec, basis (*ba*, obr. 10.; něm. Sockel) nese vlastní zub, jehož pulpu zřetelně viděti, s korunkou nahoře velmi štíhlou, ale na konci poněkud rozšířenou. Někdy na jediném podstavci vyvinou se zoubky dva, jakož také na obrazci 10. v pravo nakresleno; jinde vyvinut zub jediný, ale druhý se v podobě nepatrné špičky na basi již ukazovati počíná. Kdož ví, nevyměňují-li a neobnovují-li se zuby tím způsobem, že na basi chřadnoucího zubu vyroste nový (dutina podstavce jest oběma společná!), po jehož vyvinutí starý zub vypadne?

Na 1. oblouku kostry útrobní, oblouku jazylkovém (hyoideum) upevněno po každé straně 9 kostěných paprsků pro sliznici žaberní (radii branchiostegi), z nichž první jest nejširší a nejdokonaleji zkostnatělý. Na 2.—5. oblouku (na 1.—4. oblouku žaberním), jež ovšem i tu složeny ze dvou větví (ramus superior, r. inferior), upevněny vezpod (a v zadu) dlouhé lístky žaberní, nahoře (v předu) pak jsou oblouky žaberní (obr. 11. *ož*) ozbrojeny chrupavčitými lístečky dvojí velikosti: do předu namířeny lístečky větší (*l*, na 1. oblouku žaberním nejdelší, na 4. nejkratší), proti nim pak na předchozím oblouku stojí lístečky drobné (*l'*). Lístečky delší (obr. 11. *b*) jsou na straně vnitřní, (ku copule obrácené) obrveny; obojí lístečky sestaveny a namířeny tak proti sobě, že činí výborný procezovací apparat (něm. Kiemenreuse), jímž se hrubší části potravy dolů k choulostivým žábrám nedostanou. Oblouk 6. páru („kosti požerákové") jest u marén trojhranný a na vnitřní straně také ozbrojen střídavě delšími a kratšími lístečky na obvodu obrvenými.

Pod základními články kostry visceralní, nedaleko za chrupavkou jazykovou (glossohyal) vězí ve svalstvu lichá, svislá kůstka s teninkým, vysokým hřebínkem (carina, urohyal).

II. Konec páteře.

(Obr. 12., 13. a 14.)

Jako u lososův, i u marény zachoval se konec struny hřbetní (chorda dorsalis) nezměněný. Sejmeme-li s ploutve ocasní článkované paprsky její (obr. 12.). uvidíme, že jsou poslední obratle (*v*) přikryty nahoře kromě dvou nepatrných velikou, plochou kůstkou (*kk*), již *Lotz**) má za rozšířený hořejší oblouk posledního obratle, a ukončeny měkkým a pružným výběžkem, zachovalou chordou (*ch*), jež vzhůru jest zakřivena. Nosiči paprsků ploutevních (*np*, hořejší trny posledních obratlů) jsou nahoře krátké a tenké, pod chordou (ossa hypuralia, *np'*, dolejší oblouky s trny) široké; všecky vesměs mají apophysy chrupavčité (povstaly tedy ossifikací chrupavky prvotné a nejsou kostmi krycími). Jest tudíž v podstatě ploutev ocasní, ačkoli zvenčí symmetrická (zdánlivá homocerkie), uvnitř přece nesouměrná (heterocerkie vnitřní), ale nesouměrnosť tato poněkud napravena tím, že jsou nosiči dolejších paprsků ploutevních rozšířeny a prodlouženy, tak že mohou paprsky ty při rovné své délce přece symmetricky v ploutvi býti rozloženy. Známotě, že jest ocas zárodku rybího nejprve homocerkní, pak začíná se konec chordy vzhůru ohýbati a ocas stává se heterocerkním, ale nerovným vzrůstem kostí, o něž jsou paprsky ploutve ocasní opřeny, zase se později zvenčí homocerkním býti zdá.

Odstraníme-li z ocasu i nosiče paprsku a kůstky obratle přikrývající (obr. 13.), uzříme na posledních třech obratlích prohlubinu (*kk'*) po krycí (nikoli však „krycí“ v tom významu, jako jsou na př. kosti lebeční) kosti (*kk*). Poslední obratel (*v'*) naproti ostatním jest poměrně delší a tenčí; na průřezu (obr. 14., *v'*) má však kromě větší délky touž úpravu, jako obratle rybí vůbec, jsa dvojdutým: v přední dutině jeho, v dutině mezi ním a obratlem předposledním viděti zbytek chordy jako mezi kterýmikoli dvěma obratli vůbec (*ch'*), v zadní dutině počíná chorda trvalá, persistentní. Celá její úprava připomíná poměry embryonalní; jestiť vnitřní dosti zachovalé pletivo chordové uzavřeno v pevné, pružné a velmi silné pochvě kožnaté a vláknité

*) Th. Lotz: Über den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden etc. Zeitschrift für wiss. Zoologie, XIV. Bd., Leipzig 1864.

(nikoli chrupavčité). Párových kůstek, o nichž se Bruch zmiňuje a jež prý nahoře chordu jako polokroužky (viz analogii u chimér) objímají, u marény jsem nenalezl.

Srovnáme-li popsané části kostry maréniny s týmiž partiemi koster některých jiných ryb lososovitých, můžeme stručný popis svůj doplniti ještě následující rekapitulací nejpodstatnějších rozdílů.

Na rozdíl od jiných ryb lososovitých má maréna hlavu na předu nikoli zašpičatělou, nýbrž tupou, šikmo dolů uťatou. Kosti lebeční (kromě záhlavních), zejména pak kosti krycí jsou teninké a průsvitné. Ústa jsou malá (u pstruhů, lososů, lipanů atd. poměrně větší); příčinou toho jest, že jest maxillare (ačkoli širší, než na příklad u lososa) tak krátké, že sáhá jen pod přední okraj oka. Kdežto mají ostatní ryby lososovité zuby i v čelistech, i na vomeru, na jazyce, ano (Mallotus a j.) i na kostech křídlových, jsou u marény ozbrojeny zoubky jen kosti mezičelistní (a tu jsou zuby ještě velmi nestálé) a kůstka jazyková (supralinguale). Na této jsou zuby roztroušeny a nikoli sestaveny ve dvou tu více, tu méně zřetelných řadách, jako u lososa (Bruch). Vomer marén jest krátký, široký, bezzubý. Kruh kostí obočních (orbitalia) jest u marén v předu úplně přetržen; že jsou slizné chodby velice vyniklé a s vnitřním obvodem kruhu těchto kostí rovnoběžny, jsou orbitalia na zdání dvojitá.*) V lebce primordialní jest cavum ethmoidale menší, než u jiných ryb lososovitých; v záhlaví není mezi jednotlivými kostmi endochondralními tolik chrupavky, jak bychom podle slabé jinak konstituce lebky soudili. Occipitale posterius, jež u lososa dobře vyvinuto (Bruch, Taf. VI. Fig. 5.) u marén jsem nepozoroval, leda že bychom tak chtěli nazvati chrupavku, již se všech stran obkličují epioticum, pteroticum a occipitale laterale. Na víčku žaberním schází maréně superoperculum (u lososa viz: Bruch, Taf. II. Fig. 1.) Na 1. oblouku jazylky má 9 (losos 12) paprsků (radii branchiostegi).

Co se tkne vnitřní úpravy ploutve ocasní srovnává se maréna s lososy heterocerkií, ale ossa hypuralia nejsou kromě tří nebo čtyř tak široká, jako u lososa (Bruch, Taf. VII., Fig. 7.) a kůstka *kk* také jest užší.

---

*) Snad svedly k výroku o dvojitých orbitaliích někoho i nedokonalé výkresy, jakéž na př. i v novém vydání Leunisovy zoologie (str. 752., 753.) nalézáme.

Vysvětlivky ku přiložené tabulce.

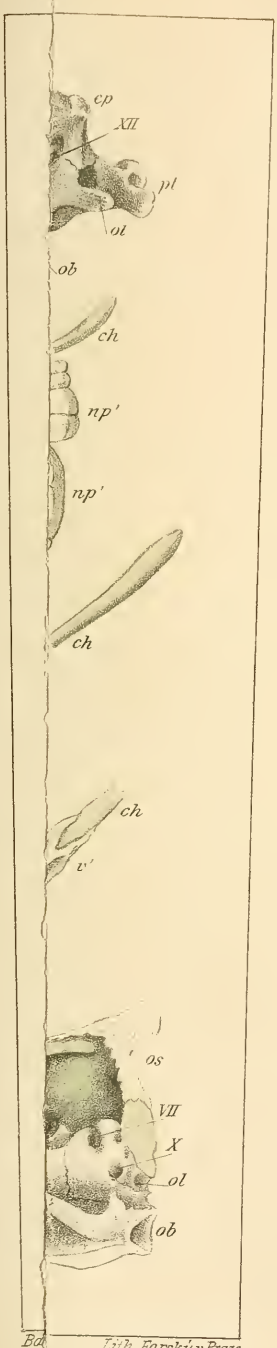
Obr. 1. Lebka marény (Coregonus maraena Bl.) se strany; oči vyňaty.
„ 2. Dolejší čelisť; strana vnější.
„ 3. Dolejší čelisť; strana vnitřní.
„ 4. Lebka bez kostí obočních, čelistí a kostí víčka žaberního; blanité septum interorbitale odstraněno.
„ 5. Lebka primordialní s kostmi endochondralními.
„ 6. Táž lebka ze zadu.
„ 7. Průřez (kolmý a podélný) touže lebkou.
„ 8. Vomer: *a* se strany, *b* ze zpodu; $^2/_1$.
„ 9. Glossohyale se zuby; $^2/_1$.
„ 10. Zuby z kosti jazykové; $^{50}/_1$.
„ 11. Úprava žaberních oblouků, shora, schéma; *b* jeden z lístečků delších, zvětšen.
„ 12. Konec páteře (bez paprsků ploutve ocasní).
„ 13. Poslední 4 obratle ocasní, bez „krycích“ kostí a nosičů paprsků ploutve ocasní; $^2/_1$.
„ 14. Podélný, kolmý průřez 4 posledních obratlů; $^2/_1$.

Chrupavka a na obr. 12.—14. i chorda označeny barvou modrou.

Vysvětlení písmen:

an, angulare.
ar, articulare.
as, alisphenoid.
ba, podstavec zubu.
ce, cavum ethmoidale.
co, copula.
d, dentale.
do, dutina oční.
ec, ectethmoid.
ep, epioticum.
f, frontale.
fm, foramen magnum.
fo, fontanella lebky primordialní.
gh, glossohyale.
h. hyomandibulare.
hř, kolmý hřebínek vomeru.
ch, chorda.
ch', zbytky chordy mezi obratli.
chp, chrupavka patrová.
chps, chrupavka nad parasphenoidem.
chv, chrupavka na vomeru.
io, interoperculum.
j, jugale.
kk, kůstka na posledních obratlích.
kk', jamka pro *kk*.
kn, kůstky u nozdry.
ko, kloub na *h* pro operculum.
l, přední } lístečky na obloucích
l', zadní } žaberních.

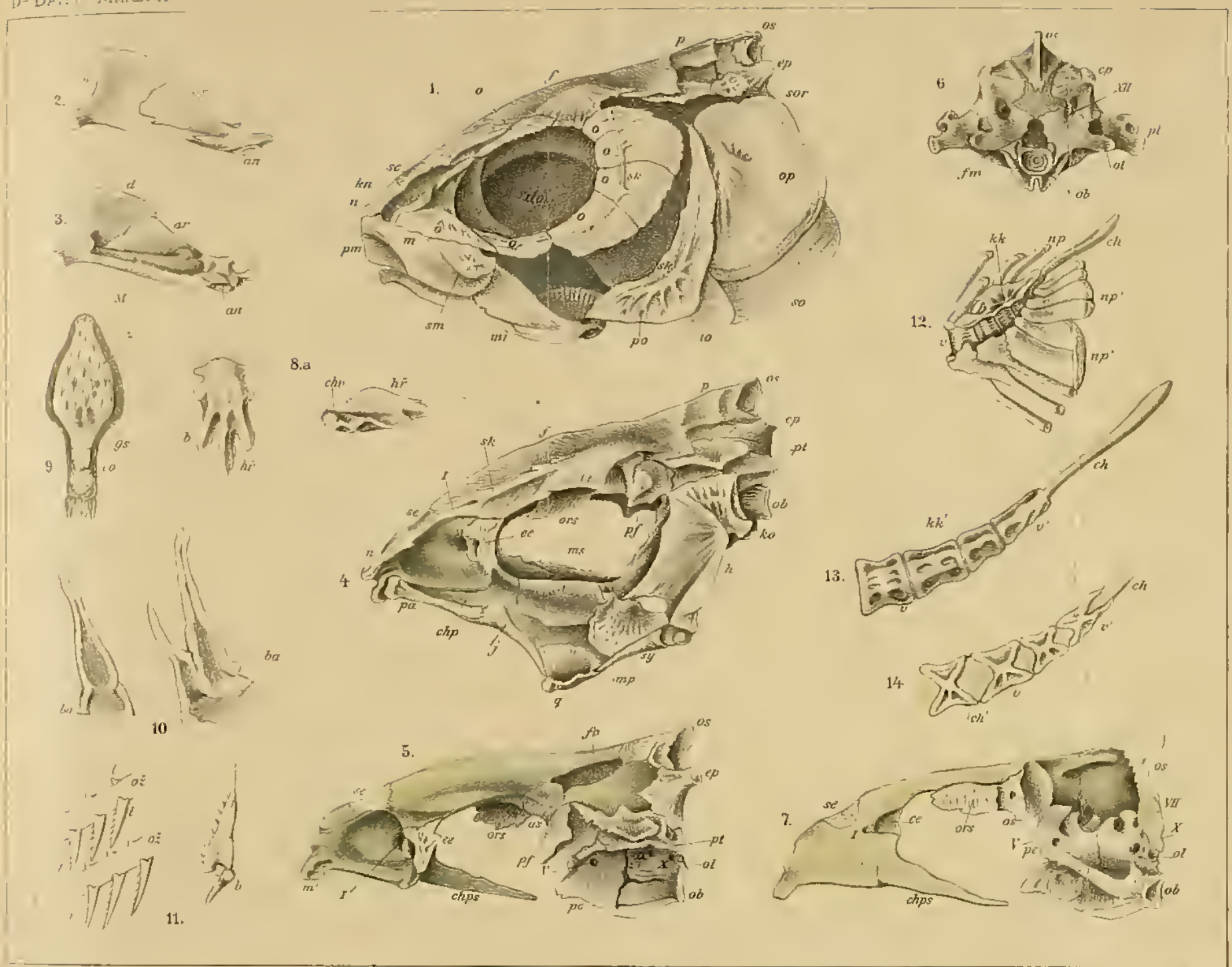
Dr. I



Bd

Lith. Farský v Praze.

Dr Bayer Maréna



A. nat. del.

Lith. Farský v Praze

M, chrupavka Meckelova.
m, maxillare.
m', přední konec lebky primordialní, o nějž opřeno *pm* a *m*.
mi, maxilla inferior.
mp, metapterygoid.
ms, mesopterygoid.
n, nasale.
np, nosiči paprsků ploutve ocasní.
np' ossa hypuralia.
o, orbitalia.
ob, occipitale basilare (basioccipitale).
ol, occipitale laterale (exoccipitale).
op, operculum.
ors, orbitosphenoid.
os, occipitale superius (supraoccipitale).
p, parietale.
pa, palatinum.
pe, petrosum.
pf, postfrontale (sphenoticum).
pm, praemaxillare.
po, praeoperculum.
pt, pteroticum.
q, quadratum.
se, supraethmoid.
sk, chodby slizné na některých krycích kostech.
sm, supramaxillare.
so, suboperculum.
sor, supraorbitale.
sy, symplecticum.
v, zadní obratle ocasní.
v', poslední obratel ocasní.
z, krycí kůstka na *gh* se zuby.

I., V., VII., X., XII., otvory pro nervy 1. páru (olfactorius), 5. (trigeminus), 7. (facialis), 10. (vagus) a 12. (hypoglossus).

Résumé des böhmischen Textes.

Die vorliegende Arbeit, ein bescheidener Beitrag zur Osteologie der Salmoniden, enthält eine kurzgefasste Beschreibung des Schädels und des hinteren Abschnittes der Wirbelsäule von der grossen Maräne (*Coregonus maraena* Bl.), die wir nun auch zu unseren heimischen Fischen rechnen können, da die Versuche, die der Herr Direktor Šusta mit der Zucht dieser Renken in den Wittingauer Teichen angestellt hat, als vollkommen gelungen zu betrachten sind.

1. Der *Schädel* der echten Maräne (Fig. 1—11) ist ziemlich schwach gebaut und die meisten Knochen, insbesondere die Hautknochen sind dünn und fast durchscheinend. Die Mundspalte (Fig. 1) ist klein, da der Zwischenkiefer und der Oberkiefer (*pm*, *m*) zwar breit, aber sehr kurz sind; wie beim Salm, trägt auch hier das Maxillare — selbst ein Deckknochen — noch einen zweiten Deckknochen (supramaxillare, *sm* — ein verirrtes Orbitale ?). Der Mund

ist zahnlos, ausgenommen einige schwache, hinfällige Zähnchen am Innenrande des Praemaxillare und eine schwankende Menge zerstreuter, nicht in 2 Reihen (wie bei einigen Salmones) gelegenen Zähne am Deckknochen (*z*, Fig. 9) des Glossohyale (*gs*). Diese Zähne (Fig. 10) bestehen aus einem Sockel (*ba*) und dem eigentlichen Zahne; sehr oft sitzen auf einem Sockel zwei Zähne verschiedener Grösse — wer weiss, ob sie sich nicht in der Weise erneuern, dass an die Stelle des älteren, hinfälligen Zahnes aus derselben Schleimhautpapille ein zweites Zähnchen hervorwächst? — Im Unterkiefer (Fig. 2 und 3), das aus einem Articulare (*ar*), Angulare (*an*) und Dentale (*d*, zahnlos) bestand, war der Meckel'sche Knorpel (*M*) gut erhalten.

Der Primordialschädel ist in ziemlich grossen Partieen unossificirt erhalten (Fig. 5, 6, 7), mit 2 Fontanellen (*fo*) versehen, aber ohne Lippenknorpel (labials, Parker); die Ethmoidhöhle (cavitas ethmoidalis, *ce*) ist kleiner, als sie bei anderen Salmoniden zu sein pflegt. In der Regio occipitalis und auditiva findet man ein Occipitale basilare (*ob*), zwei Occipitalia lateralia (*ol*), und ein kammartiges Occipitale superius (*os*); oben und seitwärts vom Occipitale laterale stehen ein Epioticum (*ep*), mit dem der Schultergürtel articulirt, dann ein Pteroticum (*pt*) und unterhalb desselben das Petrosum (*pe*). Ein Occipitale posterius und Opisthoticum (Intercalare) fehlt. Im hinteren Theile der Orbita liegt ein starkes Postfrontale (*pf*), in der vorderen Circumferenz derselben ein dünnes Ectethmoid (*ee*); oben im Ethmoidknorpel ist ein Supraethmoid (*se*) eingebettet, mit dem ein schwacher, den vorderen Kamm des Primordialschädels bedeckender Deckknochen (*na*, nasale) zusammengewachsen ist. Seitwärts von ihm liegen kleine Knochensplitter (Fig. 1 *kn*). Die vor den beiden Alisphenoiden (Fig. 5 und 7, *as*) gelegenen Orbitosphenoide (*ors*) sind zwar in einen symmetrischen Knochenkamm (unter dem sich das membranöse Septum interorbitale befindet) zusammengewachsen, aber der linke Knochen war grösser, als der rechte. In der Pterygo-palatinspange (Fig. 4 *chp*) findet man ein Palatinum (*pa*), Jugale (*j*), Mesopterygoid (*ms*), Metapterygoid (*mp*), Quadratum (*q*), Symplecticum (*sy*) und oberhalb dieses Knochens ein nur oben stärker entwickeltes, aber am Innenrande sehr dünnes, fast durchsichtiges Hyomandibulare (*h*) mit einem starken Gelenkknopf (*ko*) für die Articulation des Kiemendeckels. Von den übrigen Deckknochen sei hier nur noch das breite, mit radiär verlaufenden Schleimkanälen (*sk*) versehene Frontale (*f*) erwähnt.

Der Orbitalring (Fig. 1 *o*) ist bei der Maräne nicht doppelt, wie man hie und da erwähnt; die Orbitalknochen sind nur von einem starken, erhabenen Schleimkanale (*sk*) durchzogen, der jeden von ihnen anscheinend in zwei ungleiche Hälften theilt. Getrocknet brechen sie freilich längs dieser Schleimröhre in zwei Stücke sehr leicht. Im Kiemendeckel findet man ein radiärgestreiftes Operculum (*op*), Praeoperculum (*po* — beide von Schleimkanälen durchzogen), Interoperculum (*io*) und Suboperculum (*so*); das Superoperculum (von Bruch beim Lachs angeführt) fehlt.

2. Die Kiemenbogen (Fig. 11) sind mit zweierlei knorpeligen Blättchen besetzt, welche die sogenannte Kiemenreuse bilden: nach vorne ragen längere Zähnchen (*l*, *b*), ihnen gegenüber (nachhinten) an der hinteren Seite der Kiemenbogen kurze Dornen (*l'*) hervor. Die Zahl der Kiemenhautstrahlen war 9.

3. Was das *Ende der Wirbelsäule* (Fig. 12, 13, 14) anbelangt, so entwickeln sich auch bei der Maräne (ähnlich wie bei den Lachsen) im hintersten Abschnitte keine gesonderten Wirbel; die Rückensaite (*ch*) persistirt. Die letzten Wirbel (*v*) sind auch hier mit Deckstücken belegt (ausser 2 ganz kleinen Splittern ist immer ein grosses, *kk*, zu bemerken), sind aufwärts gebogen (Fig. 13, 14) und der letzte (*v'*) trägt die nach oben gerichtete Chorda mit dicker Faserscheide, aber ohne Spur von Verknöcherungen, die Bruch in der Beschreibung der Chorda des Lachses erwähnt. Diese innere Heterocerkie ist von aussen nicht bemerkbar, da die Ossa hypuralia (*np'*, untere Wirbelbogen mit Dornen) stärker entwickelt sind, als die oberen schwachen und gekrümmten Flossenträger (*np*, obere Dornen). Diese Ossa hypuralia sind — ausgenommen 3 oder 4 von ihnen — nie so breit und stark entwickelt, wie bei den Salmen.

Es sei hier noch bemerkt, dass die beschriebenen und abgebildeten Skelettheile nur von unseren Wittingauer Maränen stammen — ob und was für einen Einfluss die Zucht bei veränderten Lebensbedingungen auf die Organisation und Skeletbildung dieser Fische gehabt hat, das wird die Vergleichung unserer Maränen mit ihren nordeuropäischen Verwandten zeigen. Und dazu wollte ich in meiner kurzen Skizze auch ein wenig Material liefern.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Schädel der grossen Maräne (Coregonus maraena Bl.); Auge herausgenommen.
„ 2. Unterkiefer; Aussenseite.
„ 3. Unterkiefer; Innenseite.
„ 4. Der Schädel ohne Orbitalknochen, Kiefer und Kiemendeckel; auch das Septum interorbitale ist weggelassen.
„ 5. Primordialschädel mit seinen endochondralen Knochen.
„ 6. Derselbe Schädel von hinten.
„ 7. Längsschnitt durch den Primordialschädel.
„ 8. Vomer: *a* von der Seite, *b* von unten; $^2/_1$.
„ 9. Glossohyale mit der Zahnplatte; $^2/_1$.
„ 10. Die Zähne von der Zunge; $^{50}/_1$.
„ 11. Ein Theil der Kiemenreuse (schematisch); *b* eines der grösseren Knorpelblättchen, vergr.
„ 12. Ende der Wirbelsäule (ohne Flossenstrahlen).
„ 13. Die letzten vier Wirbel, ohne Deckstücke und Flossenträger; $^2/_1$.
„ 14. Längsschnitt durch die vier letzten Wirbel; $^2/_1$.

Permanenter Knorpel und Chorda (Fig. 12.—14.) blau.

Zeichenerklärung.

an, Angulare.
ar, Articulare.
as, Alisphenoid.
ba, Sockel der Zähne.
ce, Cavum ethmoidale.
co, Copula.
d, Dentale.
do, Augenhöhle.
ee, Ectethmoid.
ep, Epioticum.
f, Frontale.
fm, Foramen magnum.
fo, Fontanelle des Primordialschädels.
gh, Glossohyale.
h, Hyomandibulare.
hř, senkrechter Kamm am Vomer.
ch, Chorda.
ch', Chordareste zwischen den biconcaven Wirbelkörpern.
chp, Pterygo-palatinspange.
chps, Knorpel oberhalb des Parasphenoides.
chv, Knorpelstück am Vomer.
io, Interoperculum.
j, Jugale.
kk, Deckstück der letzten Wirbel.
kk', Grube für *kk*.
kn, Knochensplitter in der Nasengegend.

ko, Gelenk des *h* für *op.*
l, vorderes } Knorpelblättchen
l', hinteres } am Kiemenbogen.
M, Meckel'scher Knorpel.
m, Maxillare.
m', Vorderende des Primordialschädels, Stütze des *pm* u. *m.*
mi, Unterkiefer.
mp, Metapterygoid.
ms, Mesopterygoid.
n, Nasale.
np, Flossenträger der Schwanzflosse.
np', Ossa hypuralia.
o, Orbitalia.
ob, Occipitale basilare.
ol, Occipitale laterale.
op, Operculum.
ors, Orbitosphenoid.
os, Supraoccipitale.
p, Parietale.
pa, Palatinum.
pe, Petrosum.
pf, Postfrontale (Sphenoticum).
pm, Praemaxillare.
po, Praeoperculum.
pt, Pteroticum.
q, Quadratum.
se, Supraethmoid.
sk, Schleimkanäle.
sm, Supramaxillare.
so, Suboperculum.
sor, Supraorbitale.
sy, Symplecticum.
v, die hintersten Schwanzwirbel.
v', der letzte Wirbel.
z, Zahnplatte am *gh.*

I, V, VII, IX, XII, Austrittsöffnungen für den Olfactorius, Trigeminus, Facialis, Vagus und Hypoglossus.

36.

Příspěvky ku známostem o Planariích sladkovodních.

Sepsal Phdr. **Emil Sekera.** Přednešeno 23. listopadu. 1888.

(*S 2 tabulkami.*)

Anatomie a histologie planarie běloskvoucí (Planaria albissima Vejd.)

Výzkum z oboru turbellarií dendrocoelních ve vlasti naší spadá v leta 1878—79 a podniknut byl ctěným mým učitelem panem prof. *Vejdovským.* Ze zásoby tehdejší uvádím tyto druhy: *Dendrocoelum lacteum*, *Polycelis nigra, Planaria gonocephala* (Středohoří, Vrutice, Závisť), *Pl. torva* (Labe, rybníky jihočeské), *Pl. subtentaculata* (Chuchle, Středohoří, Litomyšl). *Polycelis viganensis* přichází v bystřinách šumavských. *Anocoelis coeca* z okolí Děčína zjištěna byla tenkráte poprvé ve střední Evropě, ač jest jinak formou severoamerickou. Z okolí

Kropáčovy Vrutice uvedeny jsou pak ve zprávě autora zmíněného: „o exkrečním apparátu Planarií“ (Zprávy král. uč. spol. 1882) ještě dva nové druhy: *Planaria Vruticiana* a *albissima* n. sp. — jež však od té doby nebyly nalezeny a tudíž popisu nemohly dojíti. Co se týče bližšího rozšíření některých zde uvedených druhů, nutno mi zvláště podotknouti, že *Dendrocoelum lacteum* jest velmi hojno v tůních podél Labe a Vltavy, kdežto v hornatějších polohách, jako ku př. na vysočině českomoravské nepodařilo se mi dosud zjistiti je; za to *Planaria polychroa* a *subtentaculata* zdá se tamtéž býti všeobecně rozšířenou ve vodách většinou pramenitých. Vzhledem k posledně uvedenému druhu podotýkám ještě, že týž bude nutno dle zkušeností nabytých rozložiti ve dvě formy ustrojením pohlavního apparátu odlišné. Jako další zajímavý příspěvek připomínám, že pan prof. *Vejdovský* nalezl lonského roku v Bechlíně u Roudnice v kompostu, kde uměle chovány byly kokony k vývoji lumbricidů, pozemský druh barvy bělistvé — *Microplana humicola* Vejd. — o němž časem jakož i o všech tu uvedených formách obšírnější studie bude uveřejněna.

Planaria albissima, o níž v této stati hodlám pojednati, objevila se pojednou r. 1887 v nepatrné tůni v lese Vortovském (okres hlinecký ve vých. Čechách). Tenkráte byli to jednotlivci pohlavně nedospělí a když pak ona mokřada náhle byla vysušena teplým větrem jihovýchodním, ztratily se mi všechny stopy po nich. Než letošní výtěžek výzkumu v této příčině podniknutého byl příznivým. Na dotyčném stanovisku nalezl jsem letos opět tytéž formy, v počtu ovšem daleko hojnějším a pohlavně dospělé. V okrsku zmíněného lesa všude pod kameny, kde jen poněkud bylo vlhko — a počasí v tomto ohledu bylo nám letos příznivo — možno bylo shledati na sta, ba tisíce exemplárů v nejrůznějších stadiích tělesného rozvoje. Předce však okres místního rozšíření byl jenom úzký, obmezen jsa výhradně na paseku v lese dotyčném, kdež roztroušeno jest hojně větších menších balvanů, pod nimiž se snadno může voda zadržeti. Zdaž tato planarie stále se zde vyskytuje, či jen periodicky, teprvé časem bude možno rozřešiti. Připomínám, že v zahnívajícím ústrojném rmutu, kdež nechybělo mnohých tubificidů a lumbricidů, nalézaly hojnosť potravy. Neboť dravosť jich jest velmi značná; v několika minutách rozervána byla Dendrobaena živoucí. Jest to zejména krev, jež tvoří první jich pochoutku, ač také po delším hladovění spokojují se se zbytky těla i částečkami rmutu. Zároveň jsou tyto planarie velmi plachými a stálého denního světla nesnesou, trávíce většinou

v temnotě. I v nálevu chované odpočívají staženy jsouce téměř celý den — teprvé na večer neb ráno čileji se pohybují. Dlužno mi dále podotknouti, že letos nalezl jsem v těchto vylíčených biologických poměrech zajímavého jich společníka — totiž druh *Prorhynchus balticus*, jenž r. 1884 *Kennelem* z krajin pobaltických byl popsán a jehož ostatně z krajiny hlinecké znám již od r. 1885. Jako loni *Mesostoma hirudo* a *Bothrioplana alacris* zúčastnily se s planarií touto na přepadávání a vyssávání oligochaetů — tož letos to byl onen uvedený zástupce. Po poslednějších druzích neshledal jsem žádné památky — jakožto opětný doklad k periodickému objevování se turbellarií, o čemž se tak mnozí autoři zmiňují.

Jestli kdy znaky druhové kryjí se s pojmenováním, tož právem při této planarii jest přídavné jméno velmi případným — barvitosť celková jest běloskvoucí, ani stopy po nějakém pigmentování neb druhotném zbarvení. Jedině zažívací roura, kdy naplněna jest krví, prosvítá červeně až žlutavě ve svém obrysu, tak že lze větve její i do podrobností sledovati. Na přední části těla okraje čelní jsou jaksi tupě zaokrouhlené, ve středu nenáhle ve špičku vybíhající. Na tomto jinak velmi čile pohyblivém místě nalézá se tak zv. přissavná jamka starých autorův. Šířka celého těla obnáší 1—1·5 *mm*, většinou stejná, pouze kol pharyngu naduřuje a ku špičce tělní se opět zúžuje. Délka obnáší u vejvětších exemplárů 8—10 *mm* i představuje z domácích našich dendrocoel formu jaksi nejmenší.

Pokryv tělní. V celém rozsahu svém jest tělo souměrně a krátce obrveno; delších brv, s nimiž jakési povšechně citové úkony bývají spojovány, zde nestává. Rovněž nelze znamenati rozdílu mezi obrvením na břišní a hřbetní straně. Pohyby brv připomínají postup podélného i příčného vlnění a způsobují v okolí svém ovšem nepatrném dosti značný vír, což zejména na částečkách rmutu lze sledovati.

Pokožka skládá se z jedné vrstvy plochých buněk; tak že rozdílu mezi hřbetní a břišní stranou, pokud se týče tlouštky, neznamenáme, jakkoliv *Jijima* [1]) všeobecně chce poměr tento stanoviti. S povrchu mají buňky tyto pravidelný polygonálný tvar; jádro sotva zřetelno; taktéž prostorů mezibuněčných nelze rozeznati. Jestiť totiž pokožka tak proniknuta a naplněna drobnými tyčinkami, že ostatní součásti při tom potlačeny a také za živa zdají se ony tyčinky tvořiti vlastní pokryv tělní.

---

[1]) *Isao Jijima*: Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süsswasser. Dendrocoelen.
(*Zeitschrift für wiss. Zoologie 40. B. 1884.*)

Rhabdity tyto obnáší v délce 0·005—0·007 *mm*, v šířce 0·001 až 0·002 *mm*, světlolomné, jsou rázu homogenního a uloženy obyčejně kolmo až šikmo v buňkách epithelových, jež ovšem jimi provrtány. V pikrokarmínu pouze sežloutnou a poukazují na ráz chitinový. Největší množství nalézáme na předním i zadním konci, jednak značně pohyblivém, jednak jako hmatavé ústrojí působícím, tak že zařízení toto individuální citlivosť zajisté zvýšující, jest pochopitelno. Celkem lze říci, že rhabdity prostupujíce v hojnosti buňky epithelové, jsou pro ně lepší oporou a nabývají tudíž významu ochranného. Co se týče původu, hledáme jich vznik v četných žlazách, uložených v mesenchymu tělním ve všech polohách kol zažívací roury. Žlázy tyto jemno až hrubozrné, oproti ostatním slizným a slinným, barví se též pikrokarmínem na žluto, tak že je lze snadno mezi ostatními sledovati; ba mnohdy možno spatřiti uvnitř již vytvořené tyčinky, kdežto obsah hrubozrný kolem ještě není rozrůzněn (obr. 2.). Odtud pak dostávají se poznenáhlu výše a oproti dosud známým planariím histologicky zkoumaným znamenám u naší formy na rozhraní mezi mesenchymem a vrstvou svalovou, ba i mezi ní celé pásmo rhabditů těchto (obr. 1. *rh*). V celkových průřezech dají se dokonce sledovati dráhy, po nichž rhabdity od středu ze žláz rhabditogenních postupují až v epithel zevní.

Co se týče *basalní blány*, jež odděluje svalstvo tělní od pokožky, nutno připomenouti, že jest u našeho druhu značně vyvinuta a zastal jsem ji na řezech, kterýmkoliv směrem vedených, zvláště kdy se silně barví (obr. 1., 4. *bb*).

Avšak bližší struktury, ani zrnění nelze znamenati. Zdali epithelové buňky pouze svými výběžky na bláně této spočívají, jak to známe u druhů *Dendrocoelum lacteum* a *Planaria polychroa*, nemožno při nepatrnosti jich a při tom prostoupení tyčinkami stanoviti.

Svalovina tělní celkem jest též jednoduchá; můžeme tu rozeznati jenom vrstvu okružných vláken, jež na průřezu podélném jeví se jako ostřelomné tečky vedle basální blány (obr. 1. *os*). Mohutnější jest již vrstva podélných svalů, obyčejně na hřbetní straně slabší, než na břišní (*ps*). Pásmo šikmých vláken, jakž *Jijima* shledal u mnohých planarií, podobně i vnitřní podélné vrstvy tu nestává.

Četně zastoupeny jsou však svaly dorsoventrální spojující stranu hřbetní s břišní, ve všech polohách. Ovšem největší počet jich lze zjistiti na obou koncích těla. Představují obyčejně ploché pásky, jež mnohdy stromovitě na basi se štěpí a v podélné pásmo přechází (obr. 4. *dsv*). Oproti svalstvu pokožkovému barví se dosti intensivně

pikrokarmínem, zvláště na místech nejširších. Příčných svalů spojujících pravou stranu s levou těžko jest zde nalézti v takovém rozsahu, jak je *Jijima* shledal u typů *Dendrocoelum* a *Planaria polychroa*. Co se týče podrobnější skladby, připomínám, že vlákna ta jsou vesměs hladká, bezjaderná; povahu více méně buněčnou projevují pouze svaly dorsoventrální, kteréž možno považovati za prodloužené buňky, jež hlavně v mladších stadiích jádra nepostrádají.

Pletivo mesenchymové. Dutinu tělní mezi svalstvem a zažívací rourou vyplňuje pletivo spojivové, kteréž u našeho druhu jeví dvojí tvar, jest to jednak jemné sítivo rázu protoplasmického, jednak jádra k němu patřící (obr. 3.). Prvější svým názvem vyznačuje již individualný ráz; rozvětvení sítiva v nejrozmanitějším tvaru rozestírá se po všeliké prostoře; základní hmota jest příliš jemnozrná. Vznikající mezery mezi sítivem tímto naplněny jsou as za živa periviscerální tekutinou. Jádra kulovitá až elliptická, často intensivně se barvící opatřena jsou hrubozrnným chromatinem a bývají rozměrů značných oproti typům u jiných druhů přicházejícím (obr. 4. *ms*). S nimi lze se shledati na všech místech v množství velmi značném; ba pronikají i mezi pásmo nervové až k svalstvu tělnímu. Nejvíce elementů mesenchymových přichází v okolí pohlavních orgánů, kdež nabývají i povahy žláznaté, a jaksi soustředně kol ústrojů jsou nahromaděny (obr. 14.—18.).

Kromě zmíněných již rhabditogenních žláz, nutno přičísti k mesenchymu ještě žlázy slizné, jež silně na rozdíl se barví, jsou jemno až hrubozrnité, jádrem a často i dlouhými vývody opatřené. Nalézáme je v hojnosti na přední i zadní části těla, kamž svými vývody směřují (obr. 4. *žl.*). Jiný typus představují nám slizné žlázy v krajině pharyngeálné, kdež po stranách těla vyúsťují. Jinak největší množství žláz obyčejně silně zbarvených, jež možno více méně analogicky slinnými zváti, shledáme na přechodné části zažívací roury v pochvu pharyngealnou (obr. 6. *žl*). Druhu našemu chybí dále u všech téměř planarií zastoupená pigmentová zrnéčka — ač nemá-li je ona vrstva rhabditů zastupovati, poněvadž na týchž místech jinde nalézáme právě vrstvu pigmentovou.

Nervová soustava dá se v obrysu svém již za živa sledovati nadlaloky zažívací roury jako dvě poměrné dosti veliké uzliny spojené příčnou kommissurou, od nichž vychází párovité podélné pásmo hlavně na břišní straně až do okolí pharyngu a pohlavních orgánů. Na přední část pak vychází větve, jež v krajině oční poněkud naduřují a pak se štěpí na několik větviček, jež zásobují hlavně pohyblivou

čile čelní končinu jaksi hmatavý orgán zastupující. Kromě toho od pásma podélného vybíhají postranní nervy jakož i příčné spojující oboje pásma, jež svými drobnějšími rozvětveními tvoří celkový plexus, jehož stopy hlavně na podélných řezích snadno lze znamenati.

Co se týče histologické stavby, připomínám, že se celkem neliší od dosavadních výzkumů, jakéž nám podal ku př. *Lang* a *Jijima*. Při uzlinách mozkových základní hmotu tvoří jemnozrná hmota tečkovaná, celkem se nebarvící, jež obdána jest sítivem gangliových buněk (obr. 4. *m*). Buňky tyto většinou unipolární, zřídka bipolární význačny jsou svou hrubozrností a silně se barví. Znamenáme je v hojnosti v končině uzlin mozkových i pásma podélného. I jeho stavba odpovídá poměrům ganglia mozkového; též znamenati lze tu buňky unipolární až bipolární (obr. 1. *nv*). Postupem do zadní části ubývá podélnému pásmu mohútnosti, až se poznenáhlu v končině za pohlavními orgány ztrácí. Oproti mesenchymu nejsou ani uzliny ani pásma ohraničena blanou. Co se týče smyslových orgánů, zastoupeny jsou u našeho druhu pouze *oči*. Skládají se z pohárku pigmentového, barvitosti hnědočerné, v němž ponořena jest nepatrná kulovitá čočka. Jak z obr. 4. jest vidno, nevyniká pohárek tento z obruby tělní, tak že funkce dotýčného ústrojí jest nepatrna. Pohárek tento v dutině své chová skrovnou část hmoty tečkované, směrem pak k naduřelému nervu znamenati lze větvičky nervové buňkami opatřené, jež tvoří tak zvanou sítnici č. uzlinu oční dle *R. Hertwiga*. Ovšem že poměry tyto daleko jsou jednodušší, než jaké nám vylíčil *Carrière* a *Jijima* u některých planarií sladkovodních. Jest mi se zmíniti ještě, že u všech téměř individuí našeho druhu, jakož i u *Planarie polychroa* nalezl jsem v krajině nadoční nepatrný otvůrek, jejž hlavně za živa při svrchní poloze čoček lze sledovati (obr. 5.). Nemožno nyní pronésti úsudek, zdaž otvůrek ten neodpovídá vířivým jamkám u *Bipalium* neb čelnímu poru annelidů a nemertinů. —

Zažívací ústrojí. Ráz jeho pro skupinu dendrocoel karakteristický nemění se tak dalece v jednotlivých druzích. Otvor ústní nalézá se v střední čáře na břišní straně asi na konci druhé třetiny těla. Histologicky vyznačen jest hlavně vysokým epithelem, na nějž se přikládá vrstva svalová; zejména působí tu vlákna radialná při stahování neb roztahování. Neboť poměrně malý otvor tento musí se značně roztáhnouti při vychlípení jícnu. Prostor, v němž se nalézá vlastní pharynx, zveme obyčejně *pochvou pharyngealnou*, kteráž však představuje jenom vchlípeninu a jako taková vyložena jest stluštěným poněkud epithelem (obr. 6. *php*). Sahá téměř po celé druhé třetině

těla, není však obrvena, jakož i bývá sporým svalstvem opatřena; v okolí jejím toliko nalézá se velmi rozvinutá soustava dorsoventralních svalů obstarávajících pohyby téže pochvy. *Pharynx* v obyčejné poloze rovný představuje svalnatý, značně protažitelný, válec před vychlípením zvláště pak vinutý. Přechod z větví zažívacích do pharyngu vyznačen jest velkým množstvím slinných žláz hruškovitých, silně zbarvených (obr. 6. *žl*), jakož i svalů dorsoventrálních. Na příčném průřezu jícnu (obr. 7.) znamenáme silnou vnitřní vrstvu epitheliální (*epv*) často značně laločnatou. Jádra ostřelomná s hrubozrným chromatinem tvaru elliptického nalézají se hlavně při kraji volném a laločnatém. Jak na průřezu podélném (obr. 6.) jest viděti, jsou zastoupena v značném počtu a jsou vůbec pro epithel vchlípený karakteristická. To ostatně i na vchlípeninách k pohlavnímu ústroji se vztahujících velmi dobře lze pozorovati. Za to nemožno zjistiti hranic určitých k jednotlivým buňkám a jádrům patřících, jakož i mizí stopy po obrvení.

Význačná jest dále vrstva okružná široká (obr. 7. *ov*), na níž následuje vrstva pásem podélných, jichž průřez objevuje se nám podlouhleelliptický; mezi nimi vklíněny jsou radiální pásky, jinak velmi úzké a slabě se barvící a patří vlastně již pletivu mesenchymovému, kteréž dále vyplňuje vnitřní prostor pharyngu. Totéž skládá se ze sítiva protoplasmového s velmi četnými a drobnými jádry, jež se silně barví. Kromě toho blíže zevnější stěny pharyngeálné znamenáme celý proud jemných žlázek slinných, svými vývody k spodní části směřujících, tak že lze se domnívati, že na pyscích pharyngových povšechně vyúsťují (obr. 6. *žl*, obr. 7. *žl*). Vrstva epitheliální (*epz*), okružná (*oz*) a podélná (*pz*) celkem v slabém rozsahu tvoří stěnu zevní. Pharynx má značnou schopnosť protáhnouti se, mnohdy až v dvojnásobný rozměr obyčejné délky; jeví při vyvržení velmi dlouho samostatné pohyby, uchvacuje pysky svými všeliké částečky, kteréž v pobliží přichází. Co se týče vnitřní dutiny, musím připomenouti, že není po celé délce stejna; as do třetiny od střevní části počínaje znamenáme jen malou světlost; část tato vyznačena jest vysokým epithelem silně záhybovatým a též silně barvivem pronikající; podobně i okružná vrstva vnitřní bývá mohutna (obr. 6.). Další část pharyngu má již prostor vnitřní dosti značný. Rozdíl tento mizí snad při protažení jícnu.

Střevní část zažívacího ústrojí skládá se z nepárovitého kmenu v přední polovici těla a párovitých větví kol pharyngu na zad postupujících avšak nesplývavých. Rozvětvení druhotné, ba i ve

třetím stupni souvisí s individualným rozvojem; také šířka větví bývá měnliva.

V nepárovité části nad pharyngem celkem lze napočísti 9 až 11 větví více méně v nesouměrném pořádku; párovité čítají as 11 až 15 laloků hranic ne tak zcela určitých.

Co se týče histologické stavby připomínám, že střevní epithel skládá se z vysokých buněk nahých, jež mnohdy vyplňují dutinu vnitřní, jindy v sebe zasahují, jak toho právě vyžaduje pochod zažívání. Jádra buněk uložena jsou obyčejně na basi. Přesného ohraničení neznamenám, tak že protoplasma se volně roztéká a jeví tudíž amoebovité pohyby, jakž to četní autoři u různých zástupců říše živočišné pozorovali. Zvláště poukazuji na obr. 8., pocházející z individua usmrceného v okamžiku nassání, kde jest zachycen podélný řez buněk oblévajících částečky potravy (*pč*), kteráž tu i tam tvoří již obsah vnitřní. Velmi často shledati lze v protoplasmě těchto buněk kulovitá olejná tělíska ve větším, menším počtu, v pikrokarmínu se nebarvících (obr. 13. I., II.). Oproti mesenchymu nejsou buňky epithelové ostře omezeny a zejména ne vrstvou svalovou.

Náplň větví zažívacích děje se současně, jak do párovitých, tak nepárovitých větví, což zvláště na druhu našem velmi dobře možno pozorovati; že pak i částečky rmutu ústrojného, v němž nechybí drobných organismů, jako různých forem amoeb, nálevníků, řas a pod. bývají potravou, dosvědčuje obsah větví střevních. Mám i doklady, že individua nassatá krví a tudíž snadno rozeznatelná dva až tři týdny tráví z této zásoby, než počnou naplňovati zažívací rouru rmutem, kde pak místo červené barvitosti poznenáhlu miznoucí nastupují bělistvé, ve světle odraženém pak tmavé obrysy větví střevních.

Exkreční ústrojí. První příspěvek k ústrojí exkrečnímu u této formy podal p. prof. dr. Vejdovský v práci již uvedené. Musím připomenouti, že druh tento jest velmi příznivým k sledování větví exkrečních i vyústných otvorů. Po obou stranách zažívací roury táhne se hlavní kanál exkreční skrovné světlosti oproti poměrům, jakéž vyskytují se u turbellarií rhabdocoelních, v značných oklikách až na zadní špičku těla, kdež, jakož i nad očima lze znamenati příčné spojné větévky. Soustava tato jeví se tudíž v celkovém obrysu svém uzavřenou. Na přední části postupuje větvení jemnější jednak k obrubě čelní, jednak v druhotných kanálcích, často anastomosujících, nazpět do zadní části těla. V okolí pharyngealném lze dále znamenati větvení v párovité kanálky, jež rovnoběžně probíhají pharyngem a roz-

větvují se ještě jemněji mezi sítivem mesenchymovým, což však nemožno jest v nárysu našem naznačiti.

Co se týče výústných otvorů, musím potvrditi, že nalézá se jich zde větší množství a patří kanálkům, jež od hlavního kanálu na způsob segmentálních kliček se odvětvují. Jestliže *Jijima* poukázal u druhu *Dendrocoelum lacteum* na nesouměrnou polohu větviček těchto, mohu u našeho stanoviti více méně souměrnosť, tak že zdání segmentace nelze upříti, jakož ostatně *Lang* u druhu *Gunda segmentata* bezpečně zjistil.

Za hlavní otvory lze považovati ony v krajině nadoční (obr. 9. I.); neboť nejen že větve tu jeví poměrně největší světlosť, ale i naduřují před ústím v podlouhlý váček, což pan prof. *Vejdovský* i u druhu *Anocoelis coeca* popisuje. Mezi pharyngem a mozkovou uzlinou lze shledati při bedlivém pozorování opět dvoje párovité kličky světlosti stejné s hlavním kanálem s otvůrky však nepatrnými (II., III.). *Jijima* kreslí v tomto oddílu po levé straně pouze jedinou větévku s otvorem; ostatní snad mu ušly; ač právě tato shoda v poloze s naším druhem (pro kličku III. platící) vede mne k názoru, že tomu bude as u ostatních forem taktéž.

Na přechodu střevní části k pharyngu jest opět pár větévek vyústných dosti mohutných (IV.); v prostřed pochvy pharyngeálné pár drobnějších (V.), na konci tétéž však silně vinutých a váčkem opatřených (VI.).

Rovněž v okolí pohlavních orgánů a v prostřed zadní části dají se zjistiti podvojné dlouhé větévky světlosti stejné jako hlavní kanál (VII., VIII.) — kteréž jsou ostatně analogické s kličkami, jež *Jijima* již v zadní části *Dendrocoela* kreslí.

Celkem lze tedy u našeho druhu po řadě 8 výústných otvorů pozorovati, ač musím připomenouti, že na první ráz obtížno jest je nalézti a hlavně o ústí na venek se přesvědčiti. Taktéž i poloha a rozvinutí a přítomnosť váčků stažitelných více méně protáhlých poněkud individualně se mění. Zvláště byl mi nápadným zjev, že přečasto v končině naší kličky VII. sbíhaly se dvě větévky v silnější kanálek, jenž výše opatřen byl jedním až dvěma stažitelnými váčky s dvěma otvůrky vedle sebe položenými. Jednou shledal jsem toto rozmnožené vyústění na pravé, podruhé na levé straně, tak že opět různosť individualná tu převládá — než v jiné končině těla nepodařilo se mi podobné analogie nalézti, vyjma právě zmíněnou. Nepotřebuji dále podotýkati, že rozloha tohoto ústrojí, jakož i otvůrků nalézá se hlavně na hřbetní straně — což oproti poměrům u turbel-

larií rhabdocoelních jest karakteristickou známkou. Co se týče jemného rozvětvení, neznamenal jsem soustavy podkožkové, jak jest ku př. u *Anocoelis* a což bude as souviseti s ustrojením pletiva mesenchymového neb integumentu. Na místech, kde se oddělují jemnější větvičky, zvláště v krajině nadoční, jest viděti hojně mihavých plaménků; podobně nalézáme tu buňky exkreční uzavřené s brvou na basi jádrem ostřelomným význačné (obr. 10.) a kolmo téměř na větvích spočívající. Exkreční buňky tyto jeví podobnosť s oněmi, jakéž prof. *Vejdovský* stanovil u *Anocoelis*, jenom že tento druh postrádá mihavého plaménku. Kromě toho musím se zmíniti, že na kanálcích hlavních i vedlejších velmi často shledáme kratičké výběžky rázu jaksi useknutého bezpochyby s otvorem do dutiny tělní (obr. 11.) a což znázorněno již velmi dobře u *Anocoelis*. Výkladu bližšího o tomto zjevu nemohu dosud podati.

Pohlavní ústrojí tvoří obyčejně hlavní karakteristické známky pro určování druhů, neboť dosud popisováné ústrojí jeví celkem stejný ráz u skupiny dendrocoelních turbellarií aspoň sladkovodních.

Poloha pohlavních ústrojů u planarií jest pod pharyngem v střední čáře mezi větvemi střevními. Obyčejně již za živa u naší formy prosvítají. Otvor pohlavní nalézá se na břišní straně; ústroje leží vždy před ním; jest vyložen vysokým epithelem a vede do málo prostorného atria všem orgánům společného. Netřeba připomínati, že planarie sladkovodní jsou formy obojpohlavné.

Ze *samčího* ústrojí uvádím na prvém místě varlata jako kulovité až elliptické váčky uložené vesměs na břišní straně a táhnoucí se od krajiny podoční až na zadní část těla. V přední polovici těla nalézají se hlavně podél zažívací roury i mezi laloky jejími a to ve dvoj- až trojřadí. Postup tento zachován jest po celé délce těla; toliko na zadní části připojují se ještě váčky v dvojřadí uprostřed větví párovitých zažívacích, tak že na řezech příčných lze shledati v jedné řadě až pět váčků.

Již za živa prosvítají váčky varlatové u našeho druhu jako bělistvé tečky. Mohutný rozvoj těchto follikulů shoduje se s poměry jakéž známe u druhů *Dendrocoelum lacteum* a *Planaria polychroa*.

Základ varlat tvoří skupina homogenních buněk více méně hrubozrných oproti mesenchymu jemnou vlastní blanou ohraničených; teprvé během zrání proměňují se buňky střední ve spermocyty, tak že na obvodu váčku zbyde často jen jediná vrstva buněk na spůsob epithelu stěny vykládajících (obr. 19.). Uvnitř povstává takto dutina, v níž spermocyty i dozrávající spermatozoidy se volně pohybují. Do-

zralý spermatozoid (obr. 20.) představuje jemné vlákno na předním konci poněkud ztluštělé prozrazující ještě povahu jadernou; délka obnáší 0·15—0·07 *mm*.

Chámovody nalézáme hlavně podél pharyngealní pochvy jako poměrně široké vinuté kanálky, jichž stěny jeví stavbu epithelovou (obr. 12. *chv*). Do vesikuly poměrně nepatrné přechází se hřbetní strany (obr. 14. *chv*). Chámy dostávají se do chámovodů mezerami mesenchymovými, asi unášeny jsouce proudy periviscerální tekutiny; neboť nelze spatřiti zřetelných spojitých vývodů z váčků varlatových, jakž to téměř všichni autoři potvrzují. V okolí chámovodů nalézáme často shluky spermatozoidů pocházející z rozpadlých váčků; podobně i v okolí pohlavních ústrojů v zadní části lze totéž pozorovati, tak že nelze o přímém styku s chámovody pochybovati.

Pyji představuje u našeho druhu poměrně krátký svalnatý válec (obr. 12. *p*) v porozšířené pochvě volně vzplývající. Pochva tato pro planarii tuto karakteristická vyznačuje se značnou délkou, ač jest jinak značně úzká. Vyložena jest vysokým epithelem, jenž jeví podobný ráz jako vchlípenina epithelová u pharyngu již popsaná. Hranice buněk dají se tu spíše rozeznati a podobně vyznačena jsou ona světlolomná jádra s hrubozrným chromatinem (obr. 16. *pp*); kteráž ostatně dají se sledovati i na vchlípenině pyje samé (obr. 14. *p*).

Kromě toho znamenati lze na této pochvě pyjové ještě vnitřní vrstvu okružnou a podélnou zevní svalovou (obr. 14.—18.). Průřez z počátku kruhovitý (obr. 15., 16.) přechází v končině porozšířené a pyjí vyplněné v čtyrhranný až elliptický. —

Poněvadž pyje představuje nám vlastě druhotnou vchlípeninu pochvy její, jest jisto, že jeví histologickou stavbu obdobnou; anť zřejmě z obr. 14. lze postup epithelové vrstvy, jakož i svalových viděti.

Průřez pyje příčný není taktéž po celé délce stejným; takť jest v končině se světlostí větší elliptickým (obr. 17.), v končině přední se světlostí nepatrnou kruhovitým (obr. 18.), což ve shodě lze i na obr. 14. vyhledati. Prostor mezi zevní a vnitřní vrstvou svalovou více méně mohutnou vyplněn jest jemným pletivem mesenchymovým; ostatně jest z uvedených již průřezů dále vidno, že pyje zaujímá téměř celý vnitřní prostor dotýčné tlouštky tělesné planarie naší. Z nepatrné světlosti pochvy pohlavní hlavně v dolejší části možno souditi, že pyje musí se při vychlípení jednak značně protáhnouti, jednak zúžiti, o čemž i pokusným spůsobem jsem se mnohdy přesvědčil.

Zřetelně odlišené vesikuly seminalis zde nestává; ba někdy tvoří jen nepatrný pahrbek nad pyjí, tak že chámovody přecházejí znenáhla do vnitřního prostoru pyje. Musím se však zmíniti, že okolí její, jakož i pochvy pyjové vyznačeno jest četnými žlázkami a buňkami mesenchymovými, silně barvenými v pikrokarminu, velmi často kol orgánů těchto soustředně seřaděnými (obr. 14.—18.).

Ze *samičích ústrojů* uvádíme na předním místě *vaječník*, jenž nalézá se jako elliptický buněčný shluk párovitě pod prvním neb druhým lalokem zažívací roury v přední části těla. Poloha tato jest ostatně typickou pro všechny známé druhy dendrocoel; obyčejně na břišní straně (obr. 13. *vj*). Vaječník tento jest menší než váčky varlatové v témž individuu a tudíž obtížný ke sledování; oproti mesenchymu obdán jest vlastní blanou. Jako vůbec buňky dozrávající nalézají se více v střední části; v obvodné části lze shledati prvovajíčka ještě ve stavu jader s cytoplasmou nedifferencovanou. Stadia v obrazci našem (obr. 21.) mají posud tvar neustálený, neurčitě ohraničené, často vícebarevné až výběžkaté neb slabě laločnaté, což ovšem vede nás k názoru, že za živa jevily dotýčné buňky pohyby amoebovité. Cytoplasma jest ještě homogenní více méně slabě se barvící; za to ostře vyniká poměrně veliké jádro s obrysy již jaksi ustálenými.

Barví se již temněji než vůkolní cytoplasma; a znamenám v mnohých již stopy zrnění ba až i sítiva intranuklearního. Jadérko ležící více méně výstředně znatelno jest téměř u všech zde řezem zachycených prvovajíček. U obvodných buněk jádro ještě nepatrně vystupuje i se barví. Dozralých vajíček nepodařilo se mi zastati.

Vejcovody jako párovité kanálky vedou od vaječníků po celé délce těla as nad pásmy nervovými až do spodní, kde příčně sbíhajíce spojují se v krátký společný vývod, jenž se hřbetní strany přechází do pochvy pohlavní (obr. 12. *vjc*). Světlosť jich jest velmi nepatrná; aspoň jsou slabší v šířce než chámovody. Histologická stavba podobně jest jednoduchá, sestávajíť z jedinké vrstvy nízkých buněk epithelialních (obr. 15. *vjc*); o obrvení vnitřním těžko jest mi při tak nepatrných rozměrech rozhodovati, ač dle obdoby s druhy známými, jest pravděpodobno.

Trsy žloutkové jsou u našeho druhu poměrně nejméně vyvinuty. Nalézáme je totiž v obvodu vejcovodů jako velmi uzounké pásky kolmo na stěny se přikládající (obr. 21. *žlt*). Zaokrouhlená svrchní část pásků těchto barví se intensivně na rozdíl od dorsoventrálních svalů — jest to část jevící ještě zřejmě buněčnou povahu; kdežto

v dalším průběhu lze znamenati jen řady tukových tělísek málo se barvících, jež pozvolna při úplné dospělosti pohlavní zároveň s vajíčky postupují do vejcovodů. Ovšem otvory těchto pásek žloutkových jsou tak nepatrné, že se ztěží dají na řezech stanoviti. Nejčetnější shluky trsů těchto nalézají se vůbec mezi laloky zažívací roury.

Jako přídatné ústrojí u mnohých druhů planarií značně rozvinuté, působí u našeho tvaru jen tak zvaná *děloha* starých autorův, ač pravý význam její dá se naznačiti, což již *Jijima* podotkl, jen jako žlaznatého orgánu. Na hřbetní straně pod pochvou pharyngealnou nalézá se tato děloha jako kulovitý vak dlouhým stonkem přecházející v konečnou část pochvy pyjové vedle společného vývodu vejcovodů (obr. 12., 14. *d*).

Kulovitá část hoření vyložena jest vysokými buňkami epithelovými hrubozrnými, barvitosti nahnědlé, jevícími vůbec povahu žláznatou (obr. 22.). Jader nelze zjistiti v epithelu tomto. Ba i s povrchu přímo možno pozorovati, že jest obdána vrstvou hrubozrnných krátce stopečnatých žlázek, což zachováno i na řezu zde znázorněném (obr. 22. *žl*).

Podobně i stonek světlosti dosti značné, ač po celé délce zřídka všude stejné, vyložen jest vysokým žlaznatým epithelem, v jehož buňkách světlolomných nelze zjistiti jader. Již za živa možno strukturu stonku rozeznati, jak naznačeno na obr. 12. Kromě toho obdán jest jemnou vrstvou okružných a podélných svalů (obr. 15., 16.). Před vstupem do atria znamenáme část stonku naduřelou, v níž velmi často spatřil jsem volné spermatozoidy. V poloze své udržována jest děloha ta soustavou krátkých svalů inserujících na pochvě pharyngealné (obr. 14. *sv*). Význam tohoto žlaznatého orgánu nehodí se ovšem k názvu, jakýž přidali mu staří autoři; v našem případě, zdá se, že přispívá sekretem svých žláz k tvorbě obalu kokonového. Ježto pak chybí tu jiných přídatných ústrojů ve významu sběrny chámové, lze za to míti, že při páření chámy vniklé do atria málo prostorného snadno vnikají výše do stonku a tu pak dostávají se současně se sekretem v okolí dozralých vajíček při tvorbě kokonů. Doposud nepodařilo se mi přistihnouti tvořící se kokon ať již zevně, ať již uvnitř atria.

Z vylíčené tuto stavby orgánů plodních můžeme již označiti asi bližší vztahy systematické ke druhům doposud prozkoumaným. Zřejmá jednoduchost ústrojí tohoto poukazuje, že nutno druh náš stavěti v pobliží druhu *Planaria polychroa*, kde chybí též vedlejší orgány přídatné kromě tak zvané dělohy a jež hojně jsou zastoupeny u forem

jiných. Z nejnověji popsaných vytýkám ještě druh *Planaria Iheringii Böhmigem* ohlášenou roku loňského (Zoologischer Anzeiger 1887 č. 260.), jež ve stavbě pohlavních ústrojů podobna jest *Planarii polychroa* — tak že tento jednoduchý celkem typus orgánů genitálních zastoupen jest již u více druhů.

Pozorování týkající se nepohlavního rozmnožování.

První zprávy o příčném samovolném dělení planarií obsaženy jsou již v pracích starých autorů v prvních desítiletích našeho století: *Draparnaud-a, Dalyell-a*, *Johnson-a*, *Dugès-a* a *Audoin-a*. Než udajům těmto, jakkoliv pocházely od pozorovatelů, jimž bystrosti nelze upříti, nepřikládalo se během doby takové věrohodnosti, jakž toho vším právem zasluhovaly — ano již *F. F. Schultze* zavrhl r. 1836 podobné zprávy těmito věru klassickými slovy: „Spontaneam divisionem transversam, quum nunquam viderim nisi in iis, quae in medio corpore violatae erant, jure eam nego et mecum negabit quisque, qui ut ego planariarum millia per unum totum annum assidue observavit.“ Ježto pak žádný z celé řady pozdějších pozorovatelů neměl příležitosti přesvědčiti se ať již příznivě, ať nepříznivě o této záhadě, přidal se monografista turbellarií *L. v. Graff* k náhledu *Schultzeovu*. Než jak neradno na důvody negativné z osobního pozorování přílišnou váhu klásti, jest zjevno z případu našeho.

Již roku 1885 podařilo se faunistovi dr. *O. Zacharias-ovi* nalézti v Hirschbergu formy planarií se dělících.[1]) Udaje starší vztahovaly se totiž k druhům *Polycelis cornuta* a *Planaria subtentaculata*. *Zacharias* pak míní, že jeho také okreslená forma patří *Dugès-ově* druhu *Planaria subtentaculata*, já však soudím, že může platiti jen druhu *Pl. gonocephala*, jak jen poněkud porovnáme obrazce forem dosud stávající. Neboť tvar, jejž znám jako *Pl. subtentaculata* nejen z vlastního názoru, ale i ze zásoby p. prof. *Vejdovského,* shoduje se spíše s *Dugès-ovým* druhem, než se *Zacharias-ovým;* jejž tudíž lze jen vztahovati na *Pl. gonocephala*. U vlastního druhu *Pl. subtentaculata* jest mi znám zjev příčného dělení také již od r. 1885; letos pak mohu připojiti, že pozoroval jsem týž na druhu *Planaria polychroa* a zde popisovaném. Vezmeme-li pak zřetel k udaji *Kennelovu*, že nalezl v krajinách pobaltických individuum dělící se, blíže však neurčené — pak výjev nepohlavního rozmnožování ve skupině planarii sladkovodních není tak vzácným a jest mi dokladem, že netřeba za-

---

[1]) Dr. *O. Zacharias*: Ueber Fortpflanzung durch spontane Quertheilung bei Süsswasserplanarien. (Zeitschrift für wiss. Zoologie 42. B. 1886.)

vrhovati údaje jiných pozorovatelů, o nichž nemožno se osobně přesvědčiti.

Postup dělení, jak jej líčí *Zacharias*, shoduje se celkem s pozorováním mým na třech uvedených již druzích. Připomínám, že zjev tento dá se stanoviti hlavně na mladších, nedospělých individuích; u druhů *Pl. subtentaculata* a *polychroa* v měsících letních zvláště při hojné potravě, u druhu *Pl. albissima* pak v měsíci srpnu a září. Jako zvláštnosť musím uvesti, že u všech tvarů, jež se počínaly děliti, chyběl pharynx; nemohu ovšem rozhodnouti, zdaž pak příčné dělen není jaksi zjevem záchranným a tudíž následkem úrazu tělesného při vychlípování pharyngu — aneb zdaž individuum hodlající se takto nepohlavně množiti neodvrhuje orgán již nepotřebný. Přiznávám ovšem, že v případě druhém jednalo by se již o vyšší intelligenci dotýčných forem — o čemž dosud máme velmi sporých zpráv.

Individua zbavená tudíž pharyngu a v končině této poměrně nejslabší počínají se zaškrcovati (obr. 23.); kterýžto postup děje se velmi rychle, až se oddělí — zachovávajíce ovšem největší klid. Přední část opatřená nervovou soustavou po tomto oddělení jeví brzy opětnou čilosť, neboť v zadní končině na místě dělivém (obr. 24. *a*) nahrazují se buňky jak zevního, tak zažívacího epithelu a vypučení ocasní části pokračuje dosti rychle. Za to část zadní trvá delší čas v klidu a zde regenerační činnosť odbývá se v trojím směru; jednak na přední části tvoří se opět jaksi sensorický oddíl s nervovou soustavou, očima a laloky citovými (u druhu *Pl. subtentaculata* zejména jest to zřejmo) (obr. 24. *b*), jednak splývají poovojné větve novotvořením epithelu zažívacího v celkový kmen (*c*), jednak i na zadní části rozmnožuje se (*d*) veškeré pletivo, aby dceřinné toto individuum dosáhlo brzo téhož významu jako mateřské; což při brzké tvorbě pharyngu snadno se děje.

Ovšem že záleží tu zároveň na individualné životní mohútností při tomto pochodu regeneračním; aspoň jest jí značně třeba při zooidu zadnějším, jenž oproti přednímu má daleko menší morfologickou hodnotu. Proto ze zkušenosti své dodávám, že velmi snadno po několika dnech u všech druhů pozorovaných hynula dceřinná individua ze zadní části — kdežto přední dosáhla již celkového obrodu.

Prozatím podotýkám, že tato schopnosť regenerační více méně podmíněná hojnou potravou a snad i počasím, nabývá zde významu jakožto zjevu atavistického, pomníme-li zejména, že i mezi nižšími skupinami rhabdocoelních turbellarií příčné dělení omezeno jest pouze

na čeledi *Stenostomidae* a *Microstomidae*, majíc zde, jak jsem již v předešlých studiích poukázal, stejný význam. —

Ku konci jest mi ještě uvésti, že na četných exemplárech druhu popsaného z uvedeného naleziště vyskytuje se příživně žijící nálevník *Trichodina Steinii* Clap. Lachm. — dosud jen na málo formách našich planarií stanovený. (Viz zprávu prof. *Vejdovského*: Bemerkungen über Trichodina Steinii — Sitzungsber. der k. böhm. Gesellschaft der Wiss. 1881.) —

Výklad obrazcův.

Planaria albissima Vejdovský (1882). —

Obr. 1. Podélný řez integumentem a pásmem nervovým. *ep* epithel zevní, *bb* basální blána, *os* vrstva svalů okružných, *ps* podélné svalstvo, *rh* vrstva rhabditová, *nv* podélné pásmo, *ms* mesenchym.

„ 2. Buňka rhabditogenní.

„ 3. Sítivo mesenchymové s jádry.

„ 4. Podélný řez přední části těla. *m* mozková uzlina, *oc* pigmentový pohárek oční, *rh* shluky rhabditů, *bb* blána basální, *ms* mesenchym, *žl* žlázy slizné, *dsv* dorsoventrální svalstvo.

„ 5. Otvůrek v krajině nadoční.

„ 6. Podélný řez pharyngem. *zžr* zažívací dutina, *žl* žlázy výměšné, *php* pochva pharyngealná.

„ 7. Příčný řez části pharyngu: *epv* vnitřní epithel, *ov* vrstva okružná vnitřní, *pv* podélná vnitřní, *ms* pletivo mesenchymové, *žl* žlázky výměšné, *pz* podélná vrstva zevní, *oz* okružná zevní, *epz* epithel zevní.

„ 8. Příčný řez zažívací dutinou: *pč* částečky potravy.

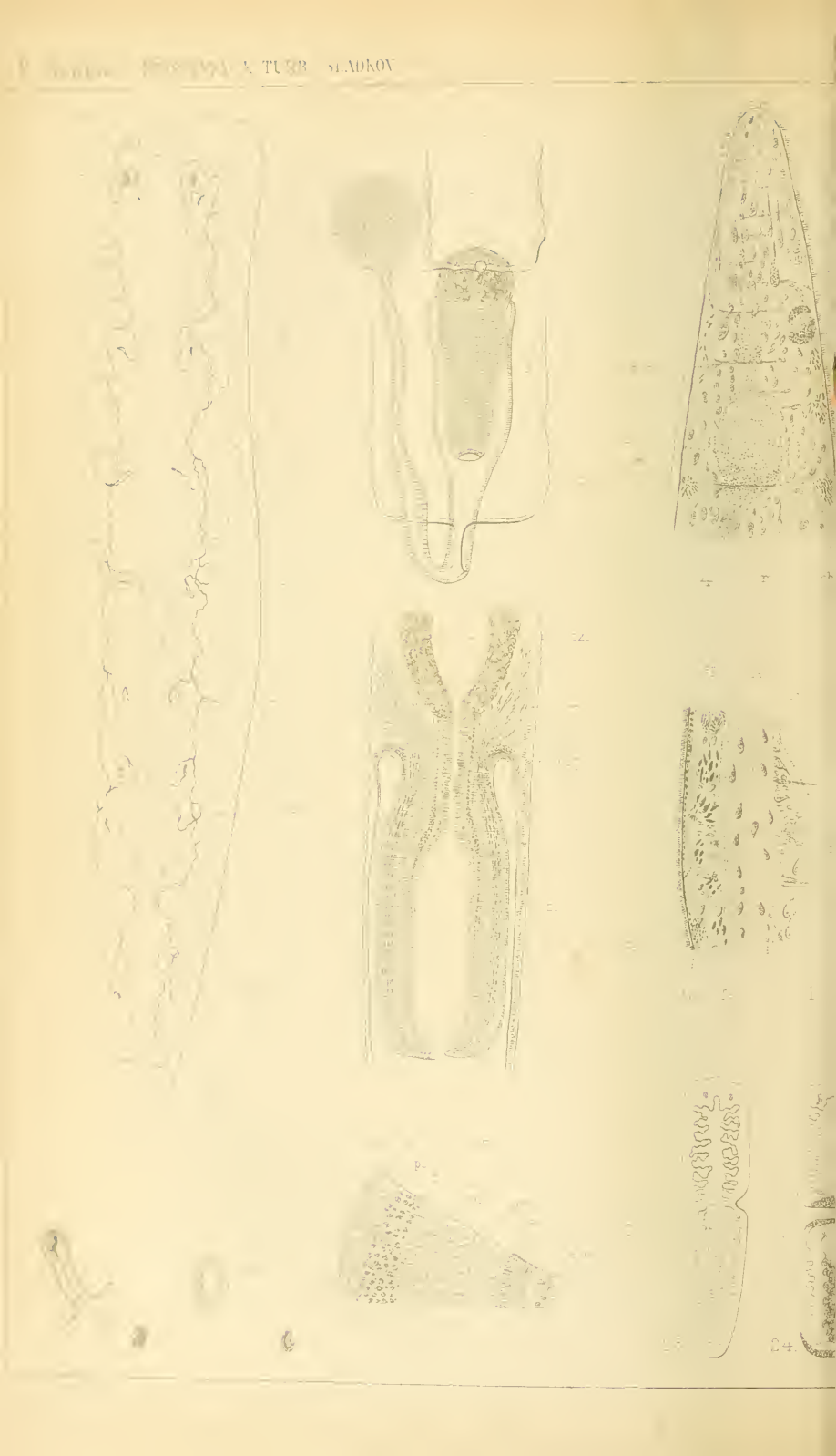
„ 9. Schematický nárys exkrečního ústrojí. I.—VIII. otvory výústné.

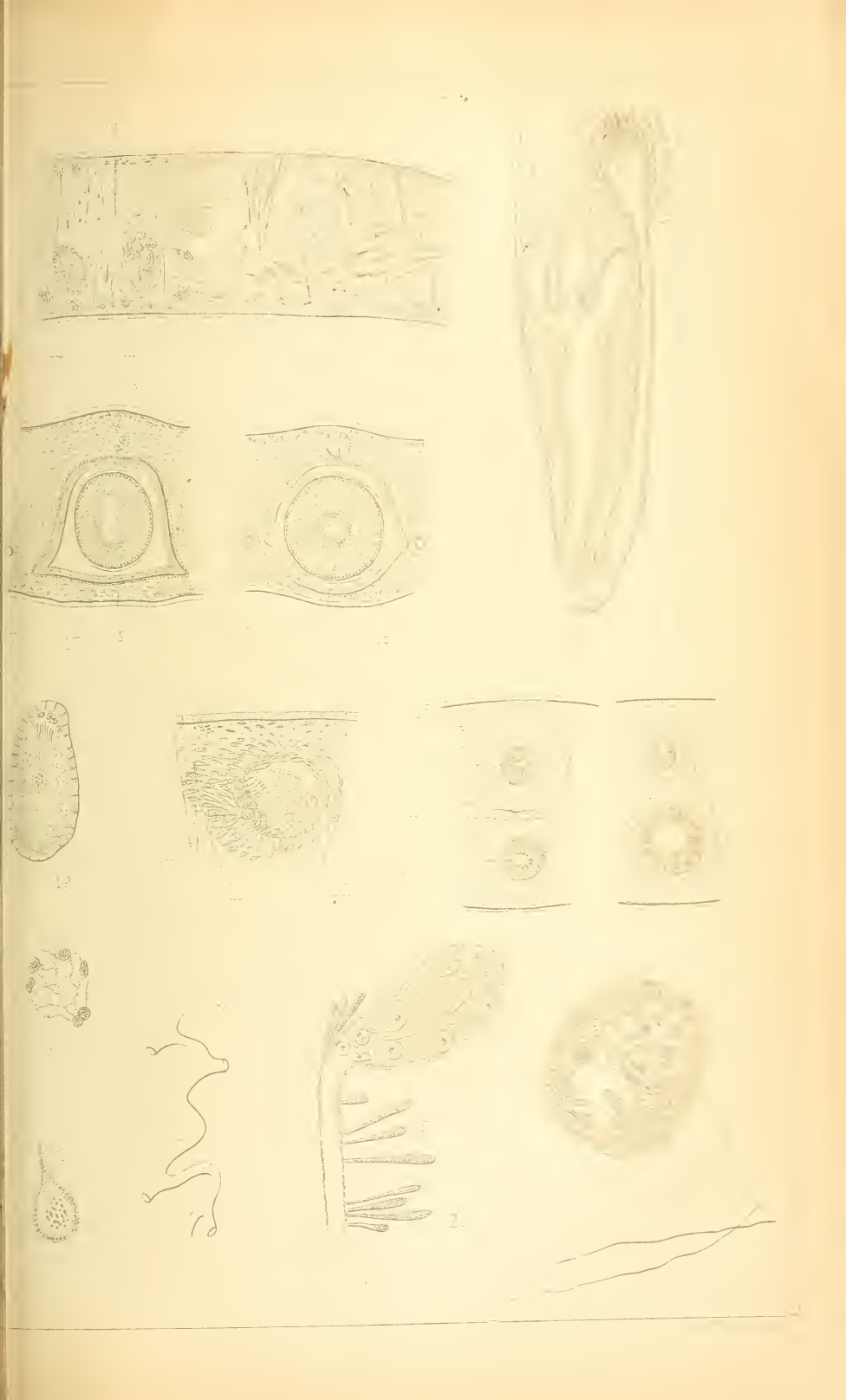
„ 10. Trychtýřek exkreční s brvou.

„ 11. Část větve exkreční.

„ 12. Schematický nárys pohlavních ústrojů: *p* pyje, *chv* chámovody, *vjc* vejcovody, *d* žlaznatý orgán (děloha).

„ 13. Podélný řez přední částí těla — v okolí I. a II. laloku zažívací roury, *vj* vaječník, *vr* váček varlatový, *žl* žlázy.





Obr. 14. Podélný řez okolím pohlavních ústrojů: *pp* pochva pyjová. *p* pyje, *chv* ústí chámovodů, *vjc* vejcovod *d* žlaznatý orgán se svaly (*sv*) přidržovacími.
„ 15. 16. Příčné řezy z okolí pohlavních organů, po sobě následující, *d*) žlaznatý orgán, *pp* pochva pyjová, *vjc* vejcovod.
„ 17. 18. Příčné řezy pyjí (*p*) po sobě následující. —
„ 19. Váček varlatový.
„ 20. Dozralé spermatozoidy.
„ 21. Vaječník s trsy žloutkovými (*žlt*).
„ 22. Příčný řez svrchní části žlaznatého orgánu, *sv* svaly dorsoventrální, *žl* žlázy.
„ 23. Individuum počínající se děliti, *p* pochva pharyngeálná.
„ 24. Individuum rozdělené ve dceřinné části — *a b c d* místa pletiva obnovovaného. —

37.

O oolitických horninách z okolí příbramského.

Přednesl **dr. Filip Počta** dne 23. listopadu 1888.

(*S 1 tabulkou.*)

1. Úvod.

Oolitická hornina jest zjevem v některých útvarech velice obyčejným. Tak chová zejména jurský útvar množství hornin s vyloučenými zrny, od čehož také i útvarem oolitovým se nazývá. Řidčeji vyskýtá se hornina tato v útvarech starších, jako kambrickém neb silurském, u nás pak v Čechách z vrstev těch až do nedávna známa nebyla.

Ve sbírkách geologického ústavu c. k. české university nalézají se z okolí příbramského a sice z vrstev, jež *Barrande* písmenami *A* a *B* (prekambrických a kambrických) označil, dva druhy horniny oolitické. Jedna z nich jest jikernatý vápenec a pochází od šachty Jarošovky (Strachenschacht) z prekambrických vrstev a druhá jest křemičitá, oolitická hornina z Dubové Hory blíž Příbrami z vrstev kambrických.

Oboje odkryl před několika léty pan báňský rada prof. *Pošepný.*[1])

O jikernatém vápenci od šachty Jarošovky (Strachenschacht) zmínil se již roku 1887 *I. G. Bornemann* v dodatcích ku své práci „Geologische Algenstudie“ [2]) a pak i *Sandberger.* [3]) Jelikož však zde jen stručnými rysy hlavní ráz horniny té uveden, dovolím si znovu k ní blíže poukázati, jakožto zjevu u nás a i v cizozemských útvarech stáří současného velice vzácnému. Dříve než uveden bude popis obou hornin, budiž se zmíněno, že podobné výtvary v poslední době za zbytky řas se považují.

Jest to hlavně *Saporta* a pak *Bornemann*, z nichž poslednější z kambrických vrstev na Sardinii větší počet podobných tvarů vyobrazil a popsal.

Mimo ty i z Anglie uveřejněny zprávy o soustředných zrnkách z kamenouhelného útvaru a vůbec pojednání o oolitech jako zbytcích ústrojných. [4])

Pokud se našich dvou oolitických hornin týče, zdají se býti původu různého.

Oolitická zrnka ve vápenci od šachty Jarošovky děkují původ svůj vzniku snad výlučně chemickému, jak to i *Bornemann* uznal,

---

[1]) Pan báňský rada prof. *Pošepný* s ochotou nevšední podal mi důkladná udání o geologických poměrech nalezišť obou hornin, kterýchž udání jsem ve zprávě této s výsledkem použil. Vyslovuji mu tudíž vřelý svůj dík. O geologických poměrech okolí Příbramského a o nalezištích zde popsaných hornin viz blíže důležitou rozpravu *F. Pošepný*: Ueber die Adinolen von Příbram in Böhmen. Mineralog. Petrograph. Mittheilungen von G. Tschermak Wien 1888.

[2]) Jahrbuch der königl. preussisch. geolog. Landesanstalt für das Jahr 1886. Berlin 1887.

[3]) Sitzgsb. d. math.-naturw. Cl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. 1887 str. 437.

[4]) Z literatury budiž zde uvedeno:
Saporta Les organismes problématiques des anciennes mers 1884.
Bornemann Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystemes der Insel Sardinien. Nova Acta d. kais. Leopold. Carol. Akad. d. Naturf. Sv. LI. 1886. Téhož zprávy v Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesell. roč. 1883., 1884., 1885. a 1886.
Carruthers W. On some suppossed vegetable Fossils. Quarterly Journal of geol. Soc. Vol. XXVII. str. 443.
Hicks H. On the discovery of some remains of plants an the base of the Denbighshire Grifts. Quarterly Journal of geol. Soc. Vol. XXXVII. str. 482.
Nicholson H. A. Organism in Palaeozoic limestones. Geolog. magazine 1888. str. 15.
Sherborn C. Concentric Structure in Limestones. tamtéž str. 25.

klada vápenec tento v dodatku ku pojednání výše zmíněnému mezi „oolitoidy“ a nepřisuzuje mu původu organického.

O tom, jak chemickým spůsobem zrnka oolitická v hornině vznikla, je domněnek několik, o nichž zde šířiti se nemíníme, poukazujíce ku příručným knihám geologickým, ve kterých blíže o věci té jednáno. [1]) Většinou předpokládá se, že zkamenělina neb jiná hmota cizá byla bezprostředním původem oolitů, což také u vápence od šachty Jarošovky potvrzení dochází, ješto, jak z popisu vidno bude, ve značném počtu zrnek střední část jinou hmotou je zaujata. Jiného původu však jsou snad zrnka v křemenitém oolitu z Dubové Hory. Zkoumání drobnohledných výbrusů přesvědčí nás, že hornina tato chová v sobě nepopíratelné stopy řas, s kterými snad i oolitická zrnka sama souvisí.

2. Oolitický vápenec od šachty Jarošovky (Strachenschacht) v Příbrami.

Poprvé horninu tuto nalezl prof. *Pošepný* roku 1882 na mezích pole as 310 metrů vzdálených od šachty Jarošovky.[1]) Od té doby navštěvoval několik let po sobě místa ta vždy na jaře po zoráni polí a snesl celkem značný materiál as na 200 kilogr. horniny té.

Podobnou horninu nalezl prý již před léty vrchní horní správce *J. Grimm* u Thinnfeldských stoup.

Pokud se geologické polohy naleziště týče, tu prochází právě místy těmi hranice druhého pásma břidlic prekambrických (*A*) a třetího pásma kambrických pískovců příbramských. (*B.*)

Z kterých vrstev jikernatý vápenec pochází, nedá se s určitostí rozhodnouti, z toho ale, že v blízkých chodnících podzemních v obvodu šachty Jarošovky a Lillky často černé, vápenité břidlice se nalézají, které porůznu stopy oolitů na sobě nesou, možno souditi, že kusy

---

[1]) Ze spisů, které zejména o oolitové struktuře hornin ze stanoviska chemicko-mineralogického pojednávají, stůjtež zde:

A. Brogniart Essai sur les orbicules siliceux. Annales des scienc. nat. Serie I. Tome XXIII. str. 166.

Delesse Recherches sur les roches globuleuses. Mémoires de la Soc. geolog. d. France Serie II. Tome IV.

Fleming On the structural characters of rocks. Proccedings of the royal soc. Edinburgh Vol. II. str. 170.

Loretz H. Untersuchungen über Kalk und Dolomit. Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesell. B. XXX. str. 388-

[2]) Viz také: *F. Pošepný*: Ueber die Adinolen von Příbram in Böhmen str. 184.

na mezích polních blíže Jarošovky vyorávané nejspíše některé vrstvě tohoto břidličnatého pásma připočísti dlužno. Vápenec sám jest barvy tmavé, černohnědé neb i modrohnědé a okazuje při lomu značné množství oolitů s povrchem na pohled hladkým (vyobr. 1.).

Jednotlivá zrnka jsou elipsoidická neb čočkovitá, výjímkou kulovitá a měří v delší ose až 5 *mm*, ve výšce pak obyčejně ne více než 2·5 *mm*. Na průřezu dávají zříti velice jemnou, soustřednou vrstevnatosť (vyobr. 2.).

Jednotlivé vrstvy naznačeny různým zbarvením aneb i určitými, dosti tenkými, soustřednými čarami.

Na obvodu bývá, a to zvláště u zrnek větších a do jemnosti zvrstvených, vrstvička až 0·3 *mm* silná, z jemně rýhovaných vrstev složená, která v drobnohledě při osvětlení prostupujícím pro větší hustotu svou, tmavší, při osvětlení shora běložlutou býti se jeví.

Radiálná struktura není naznačena, jen u některých zrnek zříti hustou síť čar nepravidelných puklinám velice podobných, které se od středu zrnka ku povrchu jeho rozbíhají a setkávajíce se s vrstvami soustřednými, celé zrnko jaksi na čtverečky dělí. Zdá se, že pukliny ty souvisí s krystalickou povahou jednotlivých vrstev.

Soustředné zvrstvení není u všech zrnek stejně vytvořeno; u některých jest jen část povrchní zvrstvena, u jiných sestává celé zrnko z velice jemnozrného vápence.

Střed zrnek bývá někdy stejně zvrstven až na malou část z jemného vápence, jindy však vyplněn předmětem cizím, který nyní krystalickým, čirým a tmavými body zbarveným vápencem nahrazen jest.

V případě tomto zachovány tudíž ještě stopy po původní příčině, která zrnku oolitickému vznik dala.

Část čirého krystalického vápence ve středu bývá v rozličných zrnkách rozličně veliká. Někde jsou jen nepatrné stopy, jedinký na 0·2—0·4 *mm* v průměru měřící krystal, jinde zaujímá cizá hmota v zrnku více než polovinu tvoříc souvislou částku až na 1—1·4 *mm* širokou.

Často u zcela malých nepatrných zrnek vyznačen krystalický vápenec ve středu dosti mocně. Jen málo zrnek bývá celých a krásně vytvořených; velká většina je rozlámána, puklinami roztrhána aneb jen v úlomcích.

Matečná hmota jeví se na výbrusu jako krystalický vápenec, v němž hojný počet úlomků oolitových a pak i dosti hojné a místy větší shluky tvořící částečky uhelné jsou roztrouseny.

Vápenec sám jest místy roztrhán až rozdrcen a jaksi v jemný detritus vápenný proměněn.

Vysvětliti původ uhelných částek, přítomnosť horčíku chemickým rozborem dokázanou jakož i příčinu násilného rozdrcení jak oolitických zrnek tak i vápence krystalického, zdá se býti nemožným. I při nejbedlivějším pozorování nelze v soustředných oolitech organický ústroj spatřovati, ač zase přítomnosť uhelných částek by na přeměnu rostlinných zbytků poukazovala.

3. Adinolická hornina z Dubové Hory.

Pan prof. *Pošepný* rozpoznal v okolí příbramském na čtyrech místech adinolové horniny, o nichž v rozpravě dříve uvedené blíže pojednává. Na vrcholi Dubové Hory u tamějšího velkého lomu vychází podobná hornina obsahující často hojná zrnka, jež se staví co do geologického stáří k nejspodnějším žíteckým (kambrickým) slepencům.[1])

Hornina ta je zelenavá, tmavošedá neb tmavě načervenalá směsenina as $^2/_3$ živce a $^1/_3$ křemence. Jednotlivá oolitová zrnka mají podobu čočkovitou (viz tab. I. vyobrz. 3.—5.) často nepravidelně protáhlou, neb i trojhrannou, s povrchem hladkým, na některých dobře zachovaných kusech jemně dírkovaným. Rozměry zrnek oolitických jsou rozličné, obyčejně bývají zrnka as 5—6 *mm* dlouhá a 3—3·5 *mm* tlustá; větší měří 22 *mm* v delší a 15 *mm* v kratší ose. Největší mně známé zrno (vyobr. 5.) jest podoby nepravidelně trojhranné, na povrchu hladké a měří v dalším průměru 27 *mm*, v kratším 15 *mm*.

Při drobnohledném pozorování výbrusu seznáváme, že celá hornina protkána jest různě zbarvenými částkami, jež podivným svým zjevem na organická tělesa upomínají.

Podáme předem popis jednotlivých částiček těch, pokud od sebe odlíšiti se dají, a pokusíme se pak je vysvětliti.

Oolitická zrnka (vyobr. 6.) mají obsah průhledný, obyčejně na bělomodro neb žlutavo zbarvený a obsahují neproniknutelně hustou pleteninu velice jemných, jak se zdá, krátkých jakýchsi vlákenek, která ostrým osvětlením svých hran jasně vystupují.

Zvrstvení zrnek nelze stopovati; ono se zdá býti omezeno pouze na povrchní část, která někdy ve svrchní obalnou vrstvu bývá vytvořena. Tato vrstva, která v některých oolitech vyplněna silnějšími

---

[1]) Viz Pošepný l. c. str. 185.

jakýmisi vlákny ostře neb i hrotnatě zakončenými, není u žádného z prohlížených zrnek úplně vyvinutá, nýbrž jest jen u některých a to pouze částečně naznačena a spatřuje se teprvé při silnějším zvětšení. Možno, že původ vrstvy této je druhotný. Zrnka objevují se na průřezu často znečistěna rozličnými cizími předměty. Střed jest téměř vždy vyplněn stejnotvárnou hmotou zrnka, avšak na jiných místech v zrnku leží někdy hmoty cizí, útržky vláknité, jež později seznáme.

Často leží v zrnkách ba i v hornině samé podélné úlomky křemenité (vyobr. 7.) někdy ve 3 až 4 ramena se dělící, které za jehlice houbové považovány býti mohou. Ony nevyskytují se nikdy však v takovém množství, aby zrnka oolitická za výtvor hub považována býti mohla; naopak zdá se, že do pletiva zrnek vnikly až později.

Dále stůjž zde popis vláknitých částek, o jejichž původu však rozhodnouti nelze. Sestávajíce co do složení mineralogického z amfibolu, líší se barvou i zvláštní svou strukturou od okolí velice nápadně a přibližují se zjevem svým organickému pletivu, jímž některé ze zkamenělých řas (Confervites, Zonotrichites a pod.) se vyznačují. Z druhé strany opět radí ku největší opatrnosti pravidelné vyskytování se amfibolu tyto podivné částečky skládajícího, jakož i známá vlastnosť nerostu toho tvořiti vláknité krystaly.

Omyl tudíž byl by zde snadný, tím spíše, ješto nález nepochybných buněk řasových v kamení tom mohl by způsobiti, že by se i v jiných tvarech příčinou minerální povstalých rovněž původ organický neprávem spatřoval.

Ve výbrusech horniny této vyskytují se vlákna tu jemnější, tu hrubší rovnoběžně k sobě položená a vlnitě zprohýbaná. Tu i tam povstává v pletivu pojednou značnější zvlnění (vyobr. 8.), jímž se zvláštní vypukliny v podobě oček tvoří, ve kterých jakési vejčité neb kulovité buňky leží. Jen zřídka jest zajímavý útvar tento pravidelný; častěji jsou vlákna jaksi nepořádně rozházena a kličky pak roztrhány a jen v kouscích zachovány.

Často naduřujíc jedno vlákno končí buňkou kruhovitou, tak že celý tvar na se podobu špendlíku přijímá.

Mimo to vyskytují se zde ještě vlákénka z jednoho bodu vycházející a odtud se rozvětvující (vyobr. 9.), která nejsou však v řadě nepřetržité, nýbrž v malých částečkách, jež celkem směr celého trsu zachovávají. Podoba trsu je listovitá neb ledvinitá a trs vychází z tenkého stvolu, ve kterém jednotlivé částečky hustě se k sobě řadí.

Vedle těchto tvarů, o nichž — jak již pověděno bylo — rozsouditi nelze, jsou-li původu ústrojného čili nic, vyskytuje se v hor-

nině buničina, která zřejmě o přítomnosti rostlinného organismu svědectví vydává. Dosti zhusta nalézá se buněčnatá hmota v hornině k nepoznání roztrhaná; tu i tam setkáváme se s jednou, dvěma neb třemi buňkami o samotě beze všeho spojení s jinými ležícími. Zřídka však shledáme více buněk ve spojení (vyobr. 10.). Jest to řada buněk velikostí svou různých, jež u prostřed pletiva rovnoběžných a dále od sebe položených vláken leží. I zde vysvětlení setkává se s obtížemi. Zdá se, že jest to střed talomu některé vápnité řasy mořské, které, jak známo, uprostřed buničinu chovají, na povrchu pak vrstvou vápenitou pokryty jsou. Dovoluji si pro tyto nejstarší zbytky naší flory navrhnouti jméno

Scapina cambrica,

jelikož zajisté mají pro své stáří znamenité důležitosti, ač ovšem sotva možno bude blíže je určiti.

Vysvětlení tabulky.

Vyobr. 1. Vápenec od šachty Jarošovky ve skut. velikosti.
„ 2. Výbrus téhož 16krát zvětšen.
„ 3., 4. a 5. Oolitická zrnka z adinoly od Dubové Hory; ve skut. velikosti.
„ 6. Výbrus adinoly 16kr. zvětšen.
„ 7. Jehličky houbové v oolitickém zrnku adinoly; 40kráte zvětšeno.
„ 8. a 9. Vlákna amfibolová z adinoly; 8. zvětšeno 40kráte; 9. 9kráte.
„ 10. Řasa *Scapina cambrica* z adinoly zvětšena 40kr.

Resumé des böhmischen Textes.

In den untersilurischen Schichten bei Příbram, welche Barrande mit *A* und *B* benannt hatte, kommen zweierlei oolithische Gesteine vor.

1. Der oolithische Kalkstein von der Strachenschacht.

Derselbe ist von dunkler, schwarzgrauer oder blaugrauer Farbe und zeigt am Bruche häufige Oolithkörner mit glatter Oberfläche (Fig. 1.) Die einzelnen Körner sind ellipsoidisch oder linsenförmig,

ausnahmsweise rund und messen in der längeren Axe bis 5 *Mm*, in der kürzeren gewöhnlich nicht mehr als 2·5 *Mm*. Am Durchschnitte zeigen sie äusserst feine, koncentrische Schichtung (Fig. 2.). Die einzelnen Schichten sind entweder durch verschiedene Färbung oder aber auch durch feine Linien von einander geschieden. Die radiale Struktur ist nicht angedeutet; nur bei einigen Körnern kann man ein dichtes Netz von Linien, die Sprüngen sehr ähnlich sind, beobachten, welche von der Mitte des Kornes zu seiner Peripherie auslaufen, mit den Schichten sich kreuzen und so das ganze Korn in Quadrate theilen.

Diese Sprünge scheinen mit der krystallinischen Beschaffenheit der einzelnen Schichten zusammenzuhängen. Das Gestein selbst erscheint im Dünnschliffe als ein krystallinischer Kalkstein, in welchem eine grosse Anzahl von zertrümmerten Körnern und dann häufige und stellenweise zusammen gruppirte Kohlenpartikeln zerstreut liegen.

Der Kalkstein ist hie und da zerrissen und in einen feinen Detritus umgewandelt.

Es ist unmöglich in den koncentrischen Körnern Produkte organischer Thätigkeit zu erblicken, wozu die Vermuthung durch Vorhandensein von Kohlenpartikeln vorhanden wäre.

2. Die Adinole von Dubová.

Dieses Gestein ist von dunkelgrauer und grünlicher oder auch dunkelrother Farbe und besteht etwa zu $^2/_3$ aus Feldspath und $^1/_3$ aus Quarz. Einzelne Oolithkörner sind von linsenartiger Form (Fig. 3.—5.), oft in die Länge gezogen und mit glatter Oberfläche. Das grösste der mir vorliegenden misst in der längeren Axe 27 *Mm*, in der kürzeren 15 *Mm*.

Bei Untersuchung von Dünnschliffen sehen wir, dass das ganze Gestein von verschieden färbigen Partikeln erfüllt ist, welche ihrem Äusseren nach an organische Körper erinnern.

Die oolithischen Körner (Fig. 6.) sind durchsichtig, gewöhnlich bläulich oder gelblich gefärbt und enthalten ein feines, undurchdringbares Gewebe von eigenthümlichen, faserähnlichen Gebilden.

Eine Schichtung ist nicht zu beobachten, oder höchstens nur auf der Peripherie der Körner, welche hie und da in eine Schichte differenzirt ist. Die Körner erscheinen im Dünnschliffe oft mit fremden Gegenständen verunreinigt. Oft kommen in den Körnern und im Gesteine selbst längliche Quarzlamellen vor, welche oft in 2—4

Arme sich theilen und für Spongiennadeln gehalten werden können (Fig. 7.) Sie treten jedoch niemals in einer so bedeutenden Anzahl auf, dass man die Oolithkörner für ein Produkt der Spongien halten könnte, im Gegentheil scheint es, als ob die Spongiennadeln bereits in das fertige Gewebe der Oolithkörner eingedrungen seien.

Weiters findet man im Gestein sehr wunderliche, faserige Gebilde, die an Algen erinnern. Da aber diese Gebilde durchwegs aus Hornblende bestehen, welches Mineral, wie bekannt, sich durch faserige Struktur auszeichnet, ist eine Entscheidung, ob man es hier mit organischen Formen oder aber mit Hornblendekrystallen zu thun hat, nicht leicht.

Es sind dies hauptsächlich paralell zu einander gestellte Fasern von verschiedener Grosse, die oft wellig sich krümmen und stellenweise elliptische Maschen bilden (Fig. 8.). Nur selten sind diese Maschen regelmässig; gewöhnlich sind die Fasern wie verworfen und die Maschen zerissen und nur in Bruchstücken erhalten.

Oft ist eine Faser an ihrem Ende in einen runden Knopf aufgeschwollen und erhält somit die Form einer Stecknadel. Neben diesen Fasern kommt noch ein feineres Gewebe vor, bei welchem einzelne Fasern aus einem Punkte ausgehen und sich verzweigen. (Fig. 9.) Die Form des ganzen Stockes ist blätterartig oder nierenartig, wobei der Strunk aus dicht aneinander gereihten Fasern besteht.

Neben diesen unsicheren Formen, die auf organischen Ursprung hindeuten könnten, kommen aber noch unzweifelhafte Zellgewebe vor, die von der Gegenwart pflanzlicher Organismen das Zeugniss abgeben. Ziemlich häufig findet man in den Dünnschliffen zerrissenes Zellgewebe; hie und da kann man einige, isolirt liegende Zellen beobachten. Selten kommen aber mehrere Zellen in Verbindung vor, wie sie die Figur 10 veranschaulicht. Es ist dies eine Reihe von ungleich grossen Zellen, welche inmitten zwischen dem Gewebe länglicher nud weiter von einander abstehender Fasern liegt. Die Erklärung dieser Erscheinung ist nicht leicht. Es scheint dies der Durchschnitt des Thalomes von Kalkalgen zu sein, welche, wie bekannt, iu ihrer Mitte Zellgewebe haben und aussen mit Kalkablagerungen bedeckt sind.

Ich erlaube mir zur Bezeichnung dieser ältesten Spuren pflanzlichen Organismus bei uns in Böhmen den Namen

Scapina cambrica

in Vorschlag zu bringen, da diese Reste gewiss von ausserordentlicher Wichtigkeit ihres Alters wegen sind, obzwar man vielleicht auf die nähere Bestimmung derselben verzichten müssen wird.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Der Kalkstein von der Strachenschacht in natürl. Grösse.
„ 2. Dünnschliff desselben Gesteines in 16facher Vergrösserung.
„ 3., 4. und 5. Die oolithischen Körner aus der Adinole von Dubová. Natürl. Grösse.
„ 6. Dünnschiff dieser Adinole in 16facher Vergrösserung.
„ 7. Spongiennadeln in einem oolithischen Korne der Adinole; 40mal vergr.
„ 8. und 9. Hornblendefasern in der Adinole, Fig. 8. 40mal vergr. Fig. 9. in 9facher Vergrösserung.
„ 10. Die Alge *Scapina cambrica* aus der Adinole 40mal vergrössert.

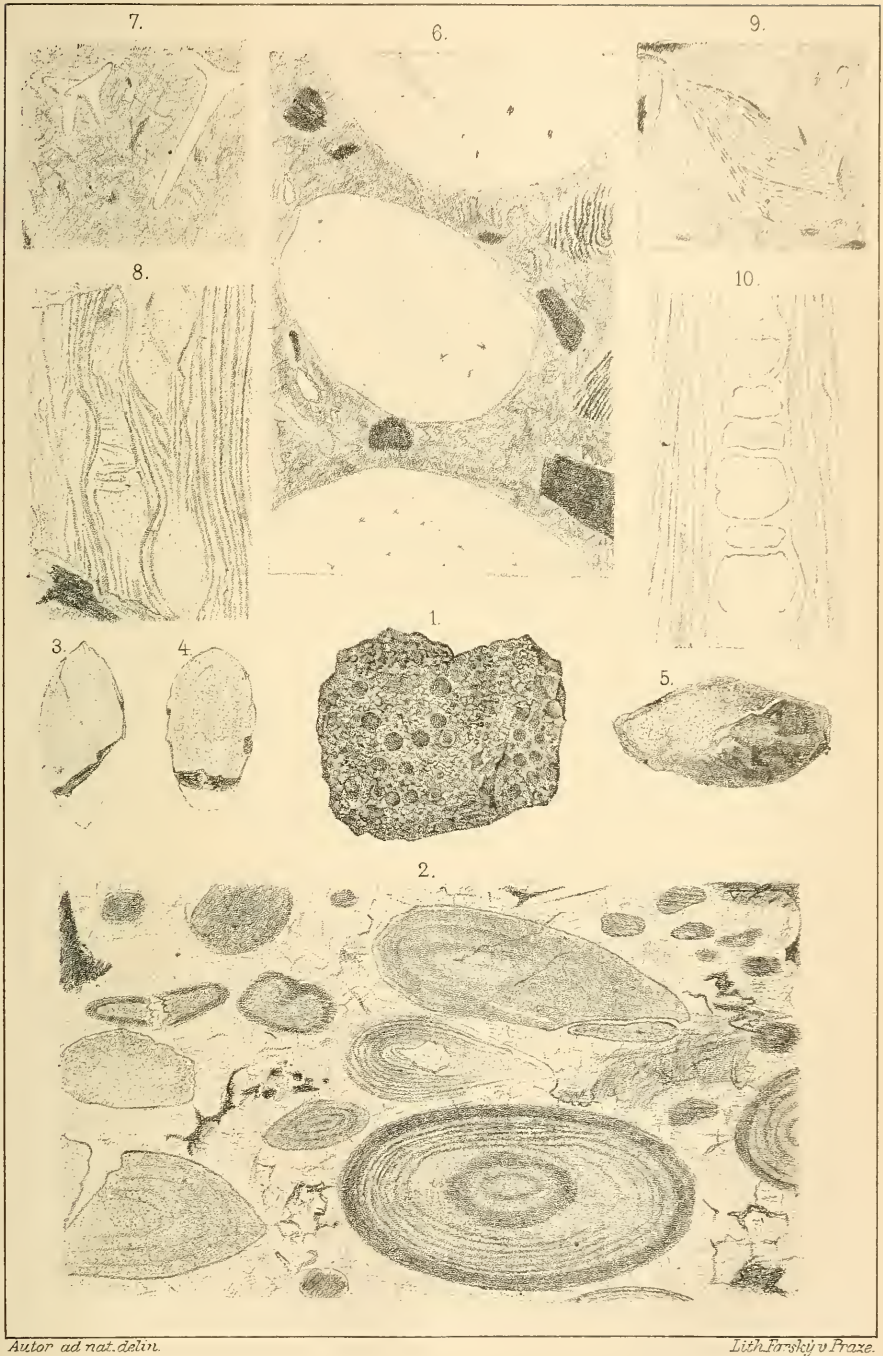
38.

Beiträge zur Kenntniss der Flora Bulgariens.

Von Dr. K. Vandas, vorgelegt am 23. Nov. 1888.

Die vorliegende Abhandlung ist nur als Fortsetzung derjenigen anzusehen, welche Dr. *J. Velenovský* in der Sitzung der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften am 10. Februar 1888 vorgelegt hat. Wie er dort bemerkt, hat er in meiner Gesellschaft den westlichen Theil Bulgariens besucht. Von *Lom Palanka* aus reisten wir durch die hie und da ziemlich grasreiche und mit spärlichem Gebüsch bedeckte Ebene bis *Berkovce*, eine Stadt, welche am Fusse des mächtigen Balkanzuges *Stara Planina* gelegen ist. Von hier aus nahmen wir den Weg über *Klisura* nach *Petrov Han*, einer nur aus wenigen Häusern bestehenden Ortschaft, die sich schon hoch im Gebirge befindet, wo die pflanzenreichen Wiesen ihren Anfang nehmen. Hier verblieben wir fast eine Woche, während der wir die nahen Abhänge emsig absuchten. Von diesen waren für uns die grasigen, südlich von Petrov Han gelegenen Kalkhügel am ergiebigsten. Ausserdem besuchten wir den mächtigen, die ganze Stara Planina beherrschenden *Kom*, auf dessen nördlichen, grasigen Abhängen wir eine reiche Ausbeute machten. Von hier begaben wir uns über *Kostinbrod* (das etwa 25 km von Sofia entfernt ist), wo wir auf den kahlen Kalkfelsen ebenfalls manche seltene Pflanze fanden, nach *Sofia*. In der Ebene von Sofia war zu dieser Jahreszeit die ganze Vegetation fast aus-

Dr F. Počta: Oolitické horniny z Příbrami.



Autor ad nat. delin. *Lith. Firský v Praze.*

gebrannt, und so waren wir gezwungen, wieder hohe Gebirge zu besteigen. Zuerst besuchten wir das imposante *Vitoša-Gebirge*, das auf der höchsten Spitze noch hie und da mit Schnee bedeckt war, und später den riesigen Gebirgszug *Osogovska Planina*, der sich hart an der macedonischen Grenze erhebt und vielleicht noch von keinem Botaniker erstiegen worden ist. Zugleich durchstreiften wir die Ebene bei *Kistendyl* und besuchten die fast kahlen Kalklehnen oberhalb des Dorfes *Konjavo* (ca 10 km von Kistendyl), die uns mit mancher südlichen, bis jetzt nur in Macedonien gesammelten Pflanze erfreuten.

Die ganze Ausbeute haben wir, wie schon Dr. Velenovský erwähnt, untereinander getheilt und zw. so, dass mir die *Choripetalen* zur Bearbeitung zufielen.

Ausserdem sind hier auch viele Pflanzen verzeichnet, die Prof. *H. Skorpil* in der Umgebung von Sofia gesammelt hat, wie aus seinem abgekürzten Namen (Šk) ersichtlich ist.

Zum Schlusse fühle ich mich verpflichtet, dem Ausschusse des Vereines „*Svatobor*“ meinen tief gefühlten Dank auszusprechen; denn nur seine grossmüthige Unterstützung ermöglichte es mir Bulgarien zu bereisen.

Clematis Vitalba L. Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk), Gebüsche um Dragalevce (Šk), Caribrod (Šk); Kostinbrod, Lompalanka.

C. recta L. Sofia (Šk).

C. intergrifolia L. Vitoša, Dragalevce, Bojana (Šk).

Anemone narcissiflora L. Grasige Abhänge des Kom, gemein.

A. nemorosa L. Umgebung des Klosters Poganov bei Sofia, Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk).

A. ranunculoides L. Kokalena bei Sofia (Šk).

Hepatica triloba Chx. Poganov (Šk), Vrabca (Šk), Kokalena bei Sofia (Šk).

Adonis aestivalis L. Dragalevce bei Sofia (Šk).

Thalictrum aquilegifolium L. Gebirgswiesen des Vitoša-Gebirges und der Osogovska planina bei Kistendyl; Bojana bei Sofia (Šk).

Ranunculus pedatus WKit. Sofia (Šk).

R. millefoliatus Vahl. Sofia (Šk).

R. aconitifolius L. Vitoša (Šk).

R. serbicus L. Gebirgswiesen des Balkans bei Petrov Han und der Osogovska Planina bei Kistendyl, Vitoša (Šk).

R. repens L. Sofia (Šk).

R. nemorosus DC. Gebirgswälder der Osogovska planina, gemein.
R. Breyninus Cr. Gebirgswiesen und Abhänge des Balkans bei Petrov Han; gemein.
R. acris L. Vitoša, Sofia (Šk).
R. auricomus L. Bistrica čiflik (Šk), Skenderli (Šk).
R. arvensis L. Um Petrov Han einzeln; auch bei Dragalevce (Šk) und Sofia (Šk).
R. Sardous Cr. Sofia (Šk).
R. sceleratus L. Sofia (Šk).
Nigella feniculacea DC. p. p. Lom Palanka.
Isopyrum thalictroides L. Poganov (Šk), Trn (Šk) und Vitoša bei Sofia (Šk).
Helleborus odorus WKit. Bei Konjavo auf Kalkfelsen gemein, auch um Sofia (Šk).
Trollius europaeus L. Abhänge des Vitoša-Gebirges bei Sofia.
Caltha palustris L. Gebirgswiesen des Balkans bei Petrov Han.
Delphinium orientale Gay. Felder und unbebaute Plätze bei Radomir, Dragalevce bei Sofia (Šk).
D. consolida L. Dragalevce, Sofia (Šk).
Paeonia sp. Kalkfelsen südlich von Petrov Han.
Actaea spicata L. Vitoša (Šk).
Papaver dubium L. Radomír.
P. Rhoeas L. In der Ebene bei Kistendyl, Dragalevce bei Sofia (Šk).
Corydalis Marschalliana P. Kokalena und Trn bei Sofia (Šk).
C. slivenensis Velen. Kokalena (Šk), Poganov (Šk) und Sofia (Šk). Unter allen Carydalis-Arten, die Herr *Prof. Škorpil* in Bulgarien sammelte, befindet sich kein Stückchen der mitteleuropaeischen *C. solida Sw*, so dass alle Angaben dieser Pflanze wahrscheinlich falsch sind. Nach Nymans „Conspectus“ werden von dieser Art einige Varietäten unterschieden, die vielleicht gute Arten repraesentiren und im Süden die C. solida Sw. vertreten. Ausser der *C. slivenensis Velen.* kommen in der Umgebung von Sofia einige Formen vor, die von dieser Art verschieden sind, die man wegen der mangelhaften Stücke noch weiter untersuchen muss.
Fumaria rostellata Knaf. Gorni Banja bei Sofia (Šk).
F. Schleicheri Soyer-Will. Buschige Kalklehnen bei Kostinbrod.
Turritis glabra L. Bei Petrov Han, einzeln.
Arabis arenosa Scop. Kokalena bei Sofia (Šk), Gebirgsabhänge der Osogovska planina bei Kistendyl.
A. alpina L. Kloster Poganov bei Sofia (Šk).

Nasturtium austriacum Cr. Kneževo bei Sofia.
N. terrestre Tsch. Sofia (Šk).
N. silvestre Br. Podujena (Šk), und Kneževo bei Sofia.
N. thracicum Grsb. Gorna Banja und die ganze Umgebung von Sofia (Šk).
N. pyrenaicum Br. Podujena und Vitoša-Gebirge bei Sofia (Šk), Sofia, Petrov Han.
Cardamine acris Grsb. Gebirgswiesen auf den höchsten Spitzen der Osogovska planina bei Kistendyl.
C. rivularis Schur. (C. amethystea Panč). Nasse Wiesen auf den höchsten Abhängen des Vitoša-Gebirges, sehr häufig.
Cardamine amara L. Petrov Han, Vitoša (Šk).
Dentaria bulbifera L. Kloster Poganov und Vitoša-Gebirge bei Sofia (Šk).
Erysimum canescens Rth. Begler čiflik (Šk).
E. repandum L. Mit dem vorigen (Šk).
E. cuspidatum DC. Trockene, sonnige Kalkfelsen bei Konjavo.
Sisymbrium strictissimum L. Kalkfelsen bei Kostinbrod.
S. Sofia L. Sofia (Šk).
S. altissimum L. (pannonicum Jacq) Podujena bei Sofia (Šk), in der Ebene bei Kistendyl.
S. Loeselii L. Um Sofia gemein.
S. officinale Scop. Vitoša (Šk).
Brasica napus L. In der Ebene zwischen Konjavo und Kistendyl.
Sinapis nigra L. Um Sofia häufig.
Diplotaxis tenuifolia DC. Kalkfelsen bei Konjavo.
Lunaria biennis Mnch. Kokalena bei Sofia (Šk).
Berteroa incana DC. Gorna Banja (Šk), Podujena (Šk) und Kneževo bei Sofia (Šk).
Draba aizoides L. Vrabca bei Sofia (Šk).
D. verna L. Kloster Poganov bei Sofia (Šk).
Alyssum orientale Ard. Poganov bei Sofia (Šk), Kostinbrod.
A. minimum Willd. G. Banja (Šk).
A. murale Kit. Radomir.
Camelina sativa Cr. Vladaje bei Sofia, einzeln.
C. microcarpa Andrz. Kalklehnen bei Kostinbrod.
Thlaspi arvense L. Dragalevce, Sofia (Šk).
T. perfoliatum L. Vrabca, Caribrod und Sofia (Šk).
T. ochroleucum Boiss & Heldr. Grasige Abhänge des Kom oberhalb Berkovce, Gebirgszüge um Petrov Han, Wiesen auf den höchsten Spitzen des Vitoša-Gebirges (auch Šk).

T. alliaceum L. Umgebung von Sofia (Šk).
Lepidium ruderale L. Überall gemein.
L. graminifolium L. Lom Palanka.
Lepidium Draba L. Kalklehnen bei Kostinbrod (etwa 29 *km* weit von Sofia), Podujena (Šk).
L. campestre Br. Um Petrov Han und Sofia gemein (Šk).
Coronopus Ruellii All. Dragalevce bei Sofia (Šk).
Capsella bursa pastoris Mnch. Überall gemein, sogar auf den grasigen Abhängen des Kom vorkommend.
Myagrum perfoliatum L. Kloster Poganov (Šk), Bojana (Šk) und Kneževo bei Sofia (Šk), auch bei Petrov Han.
Reseda inodora Rchb. Maisfelder bei Lom Palanka.
R. lutea L. Konjavo bei Kistendyl.
R. luteola L. Ebenda.
Helianthemum salicifolium Pers. Kalklehnen bei Kostinbrod, nicht häufig.
H. vulgare G. Gebirgsabhänge des Balkans bei Petrov Han, auch um Kistendyl gemein.
H. canum Dun. Kalklehnen bei Konjavo, gemein.
H. Fumana Mill. Ebenda.
Viola elatior Fr. var. latifolia m. Folia etiam suprema ovata, basi cordata et sparse crenata. Auf den Kalkfelsen bei Kostinbrod (etwa 29 *km* weit von Sofia) nur in dieser breitblättrigen Form, ziemlich häufig.
V. silvatica Fr. Poganov (Šk) und Vrabca bei Sofia (Šk), Gebirgswälder der Osogovska planina bei Kistendyl.
V. canina Rchb. Kloster Poganov (Šk).
V. odorata L. Sofia (Šk).
V. alba Bess. Vitoša (Šk).
V. hirta L. Vrabca bei Sofia (Šk).
V. declinata WKit. Gebirgswiesen des Balkans Stara Planina bei Petrov Han, des Gebirgszuges Vitoša bei Sofia und der Osogovska Planina bei Kistendyl; auf allen Standorten sehr zahlreich.
V. arvensis Murr. Sofia (Šk).
Drosera rotundifolia L. Torfige Gebirgswiesen bei Petrov Han.
Parnassia palustris L. Vitoša (Šk), Gebirgswiesen des Balkans Stara Planina bei Petrov Han und der Osogov. Planina bei Kistendyl, gemein.
Polygala major Jacq. Grasige Kalklehnen südlich von Petrov Han, untere Abhänge des Vitoša-Gebirges bei Sofia (auch Šk).

P. vulgaris Schk. Kalklehnen südlich von Petrov Han.
P. comosa Schk. Vitoša (Šk).
Githago segetum Dsf. Dragalevce bei Sofia (Šk).
Agrostemma coronaria L. Abhänge des Vitoša-Gebirges bei Sofia und der Osogovska Planina bei Kistendyl.
Lychnis flos cuculi L. Waldige, lichte Abhänge der Osogovska Planina, Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk).
L. Cyrilli Richt. Vitoša-Gebirge (Šk).
Viscaria atropurpurea Grsb. Gorna Banja bei Sofia (Šk). Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk) und des Balkanzuges Stara Planina bei Petrov Han.
Melandryum noctiflorum Fr. Petrov Han, Umgebung von Sofia (Šk).
M. silvestre Rochl. Gebirgswälder um Petrov Han, Gebirgswälder der Osogovska Planina bei Kistendyl.
Cucubalus bacciferus L. Kalklehnen bei Kostinbrod.
Silene inflata Sm. Gorna Banja, Bojana und Vitoša-Gebirge bei Sofia (Šk), Konjavo bei Kistendyl.
S. Asterias Grsb. Nasse Gebirgswiesen des Balkans Stara Planina bei Petrov Han.
S. Armeria L. Kneževo bei Sofia, auf trockenen Hügeln gemein.
S. flavescens WKit. Caribrod bei Sofia (Šk), Kalklehnen südlich von Petrov Han, Kalkfelsen bei Kostinbrod, trockene Kalklehnen bei Konjavo.
S. pseudonutans Panč. Kalkfelsen bei Konjavo, nicht gemein.
S. viridiflora L. Lichte Gebüsche um Petrov Han, Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk) und der Osogovska Planina.
S. longiflora Ehrh. Kalkhügel südlich von Petrov Han.
S. Sendtneri Boiss. Gebirgsabhänge um Petrov Han, häufig, Wälder der Osogovska Planina bei Kistendyl.
Silene Otites Sm. Bojana (Šk) und Sofia (Šk), Kalklehnen um Kostinbrod.
S. Lerchenfeldiana Bmg. Felsen des Vitoša-Gebirges bei Sofia und der Osogovska Planina bei Kistendyl.
S. macropoda Vel. Felsen der mittleren Region des Gebirges Osogovska Planina, nicht selten.
S. dichotoma Ehrh. Lom Palanka.
S. Gallinyi Henff. In der Ebene zwischen Konjavo und Kistendyl, gemein.
S. conica L. Dragalevce und Sofia (Šk), auch bei Kneževo.
Saponaria Vaccaria L. Um Petrov Han, einzeln.

S. officinalis L. Kneževo bei Sofia, Konjavo und Osogovska Planina bei Kistendyl.

S. glutinosa MB. Kalkfelsen bei Kostinbrod, Kneževo bei Sofia, zahlreich.

Gypsophila muralis L. Vitoša (Šk).

Tunica Haynaldiana Janka. Kalkfelsen südlich von Petrov Han, buschige Kalklehnen bei Kostinbrod, Kneževo bei Sofia (Šk).

T. saxifraga Scop. Kneževo und Sofia (Šk).

Dianthus deltoides L. Gebirgswiesen bei Petrov Han.

D. microlepis Boiss. Wiesen der höchsten Spitzen des Vitoša-Gebirges bei Sofia (Schon Velen. 1885).

D. Armeria L. Vitoša-Gebirge und Kneževo bei Sofia (Šk), Petrov Han, Gebirgsabhänge der Osogovska Planina bei Kistendyl.

D. tenuiflorus Grsb. Dragalevce (Šk), Vitoša (Šk), Kistendyl und im Gebirge Osogovska Planina, nicht selten.

D. barbatus L. Gebüsche um Petrov Han häufig, waldige Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk), auch bei Kneževo.

D. viscidus B. Ch. var. Grisebachii Boiss. Dragalevce (Šk), Vitoša (Šk).

D. atrorubens All. Vitoša (Šk).

D. moesiacus Panč. Kneževo (Šk).

D. Pančičii Velen. Grasige Abhänge des Vitoša-Gebirges.

D. pinifolius S. S. Konjavo, auf Kalkfelsen selten.

D. giganteus D'Urv. Kalklehnen bei Kostinbrod, Lom Palanka.

D. ambiguus Panč. Vladaje (Šk) und Kneževo bei Sofia.

D. superbus L. var. alpestris (*Wim.*) Vitoša (auch Šk).

D. Noëanus Boiss. Kalkfelsen bei Konjavo, zahlreich.

D. pallens S. S. Kalklehnen um Konjavo, gemein.

D. prolifer L. Gorna Banja, Kneževo und Vitoša bei Sofia (Šk).

Malachium aquaticum Fr. Konjavo bei Kistendyl.

Cerastium balcanicum n. sp. ex affinitate C. grandiflori WKit.

Perenne, caespitosum, caulibus basi subdecumbentibus dein ascendentibus, rectis, inferne pilis albidis sparsiuscule pubescentibus vel glabris, laxe foliosis, *foliis lanceolato-linearibus, rectiusculis, glabratis vel sparse pubescentibus et* margine ciliatulis, apice acutatis, basi angustioribus, nervo medio subtus prominulo. *Pars caulis superior elongata, pilis densissimis brevibus, glanduligeris, pilis longioribus eglandulosis intermixtis etiam cum ramis totius inflorescentiae, bracteis et calicibus viscidula,* inflorescentia cymosa *3—7 flora, ramis duo primariis crassis, elongatis, strictissimis,* apice plerumque bis dichotome ramosis. *Pedicelli florum sub flore etiamque sub fructu stric-*

tissimi, calice duplo et ultra longiores, rarius cum adaequantes, sepalis lanceolatis, viridibus margine latiuscule scarioso-membranaceis, subacutis, nervo medio prominente, *petalis calice duplo longioribus*, obcordatis, glabris, *capsula calice fere sesquilongiore, recta, dentibus erectis vel subpatulis, margine planis.*

In regione alpina tractus montium Osogovska Planina supra Kistendyl, in vaccinetis copiose. Floret augusto. Affinis *C. grandifloro WKit.* a quo caulibus parte superiore dense glandulosis, foliis planis, brevioribus, rectis, nec margine revolutis et apice incurvis statim dignoscendum. Accedit etiam ad *C. banaticum Heuff*, a quo etiam iisdem notis et capsula multo breviore differt. Magis etiam affinis *C. adenotricho Čelak.* in Ö. B. Z. 1887 pag. 338., ob partem caulis superiorem densissime glandulosam, differt autem pilis eglandulosis, longioribus intermixtis, foliis latioribus et brevioribus, inflorescentia saepissime 7-flora, floribus multo majoribus, eorumque pedicellis crassioribus et strictioribus. Habitu accedit etiam ad *C. arvense L.*, a quo autem pedicellis inflorescentiae strictissimis nec subnutantibus, capsula recta nec apice subincurva, et praesertim dentibus rectis, planis nec margine revolutis satis diversum.

C. arvense L. Kalklehnen bei Kostinbrod, gemein.

C. triviale L. Kneževo, Sofia.

C. semidecandrum L. Kistendyl.

C. trigynum Vill. Obere, grasige Abhänge des Vitoša-Gebirges.

C. anomalum WKit. In der Ebene um Sofia verbreitet (Šk).

Moenchia mantica Bartl. Gorna Banja (Šk), Kneževo (Šk), Dragalevce (Šk), Vitoša (Šk).

Stellaria nemorum L. Bojana (Šk), Vitoša (Šk).

S. media Cyr. Sofia (Šk).

S. holostea L. Bojana (Šk), Vitoša (Šk), Sofia (Šk).

S. graminea Retz (L). Dragalevce (Šk), Vitoša (Šk), Gebüsche um Petrov Han, gemein.

Holosteum umbellatum L. Caribrod (Šk), Vitoša (Šk).

Möhringia pendula Fzl. Steile, grasige Abhänge des Kom oberhalb Berkovce.

Arenaria biflora L. Grasige Abhänge auf den Spitzen des Vitoša-Gebirges bei Sofia und der Osogovska Planina bei Kistendyl, zahlreich.

Alsine glomerata Fzl. Kalklehnen bei Konjavo, gemein.

A. verna Bartl. Bojana (Šk), Vitoša (Šk). Sofia (Šk), Kalkhügel südlich von Petrov Han.

A. setacea M. et K. Kalklehnen um Kostinbrod und Konjavo häufig.
A. falcata Grsb. Felsige Abhänge der Osogovska Planina bei Kistendyl.
Queria hispanica L. Abhänge des Balkans bei Petrov Han, einzeln.
Sagina nodosa Fzl. Kneževo (Šk), Sofia (Šk).
S. procumbens L. Kneževo und Vitoša-Gebirge bei Sofia, in der Ebene bei Kistendyl und auf der Osogovska Planina.
Linum flavum L. Lom Palanka.
L. capitatum Kit. Zwischen Wachholdergebüschen auf den nördl. Abhängen des Kom oberhalb Berkovce, in prächtigen Exemplaren; Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk) und der Osogovska Planina.
L. nervosum WKit. Mittlere Region des Vitoša-Gebirges bei Sofia (Šk).
L. hologynum Rchb. Ebenda.
L. austriacum L. Buschige Kalklehnen bei Kostinbrod, einzeln, mittlere Region des Vitoša-Gebirges (Šk); Konjavo bei Kistendyl.
L. tenuifolium L. Lom Palanka.
Hibiscus Trionum L. Dragalevce bei Sofia.
Althaea officinalis L. Sofia (Šk).
Alcea pallida WKit. Lom Palanka, in der Ebene um Sofia und Kistendyl, häufig.
A. hirsuta L. Bučina und Kostinbrod, Ebene um Kistendyl.
A. cannabina L. Ebene um Kistendyl.
Lavatera thuringiaca L. Lom Palanka.
Malva silvestris L. Sofia (Šk).
Tilia grandifolia Ehrh. Vitoša-Gebirge bei Sofia.
Hypericum Richeri Vill. Vitoša-Gebirge, in der mittleren Region ziemlich einzeln.
H. rumelicum Boiss. Buschige Kalklehnen um Bučina, Kostinbrod und Konjavo, häufig.
H. hirsutum L. Kneževo bei Sofia (Šk), untere waldige Region der Osogovska Planina bei Kistendyl.
H. quadrangulum L. Kneževo (Šk), Vitoša (Šk), Sofia (Šk).
H. perforatum L. Sofia (Šk), Gebüsche um Petrov Han, Kalklehnen um Kostinbrod, gemein.
H. repens L. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han. Eine in Taurien und im Kaukasus einheimische Art. Stimmt mit den Exemplaren, die H. Krátký in der Umgebung von Tiflis gesammelt hat, gut überin.
Acer Pseudo-Platanus L. Vitoša-Gebirge bei Sofia, Osogovska Planina bei Kistendyl.

A. Visianii Nym. (A. macropterum Vis.) Mittlere, felsige Region der Osogovska Planina bei Kistendyl.
A. platanoides L. Kokalena (Šk).
A. campestre L. Buschige Kalklehnen bei Kostinbrod, Umgebung von Sofia, waldige Abhänge der Osogovska Planina bei Kistendyl.
A. tataricum L. Sofia (Šk).
A. intermedium Panč. Kokalena (Šk), mittlere, buschreiche Region des Vitoša-Gebirges, waldige Abhänge der Osogovska Planina.
Geranium macrorrhizon L. Gebüsche in der Umgebung von Petrov Han, buschige und grasige Abhänge des Kom, Poganov bei Sofia (Šk), waldige Abhänge der Osogovska Planina.
G. sanguineum L. Dragalavce (Šk), Vitoša (Šk), Sofia (Šk), Gebüsche um Petrov Han, auch um Kneževo.
G. silvaticum L. Grasige Abhänge des Kom (nahe der Spitze) oberhalb Berkovce, Vitoša-Gebirge (Šk).
G. phaeum L. Gebüsche um Petrov Han, Vitoša (Šk).
G. pyrenaicum L. Petrov Han, am Fusse des Vitoša-Gebirges (Šk).
G. columbinum L. Kneževo bei Sofia.
G. divaricatum Ehrh. Dragalevce bei Sofia (Šk).
G. rotundifolium L. Buschige Kalkfelsen bei Kostinbrod.
G. pusillum L. Dragalevce bei Sofia (Šk).
G. Robertianum L. Ebenda (Šk).
Dictamnus albus L. Buschige Lehnen um Kostinbrod.
Euonymum latifolia Scop. Sofia (Šk), Kneževo, Vitoša-Gebirge, Gebüsche um Kostinbrod.
E. verrucosus Scop. Kneževo, Sofia, Vitoša-Gebirge, Gebüsche bei Kostinbrod.
E. europaeus L. Sofia (Šk).
Paliurus australis G. An Wegen und Hecken um Konjavo, bei Kistendyl.
Rhamnus saxatilis L. Kalkfelsen oberhalb Konjavo, einzeln.
Rhus cotinus L. Buschige Kalklehnen oberhalb Kostinbrod, auch bei Lom Palanka.
Genista trifoliolata Janka. Warme Kalklehnen um Konjavo, sehr häufig.
G. pilosa L. Buschige Abhänge des Berges Kom oberhalb Berkovce.
G. scariosa Viv. Kalkfelsen bei Kostinbrod, nur steril.
G. tinctoria L. var. elatior (Koch). Kneževo, Dragalevce (Šk).
G. ovata WKit. Gebüsche und Wege bei Radomir, Konjavo, Abhänge der Osogovska Planina.

G. sagittalis L. Umgebung von Petrov Han, Gorna Banja (Šk), Dragalevce (Šk), Vitoša-Gebirge, höhere Lagen der Osogovska Planina, häufig.

Cytisus hirsutus L. Vitośa (Šk).

C. austriacus L. Lom Palanka, waldige Abhänge der Osogovska Planina, auch bei Kneževo.

C. pygmaeus W. Wachholdergebüsche in der Nähe von Petrov Han.

Ononis hircina Jacq. Kalkhügel südlich von Petrov Han.

O. spinosa L. Sofia (Šk), am Fusse der Osogovska Planina.

O. Columnae All. Kalklehnen bei Kostinbrod und Konjavo.

Medicago falcata L. Podujena (Šk), Bojana (Šk), Dragalevce.

M. orbicularis All. Lom Palanka, Podujena (Šk).

M. arabica All. (M. maculata W.) Sofia (Šk), Bojana (Šk), Dragalevce (Šk).

M. lupulina L. Gorna Banja (Šk), Bojana (Šk).

Melilotus officinalis Desr. Petrov Han, einzeln.

M. albus Desr. Mit der vorhergehenden Art.

Trifolium alpestre L. Gorna Banja, Podujena, Dragalevce, Kneževo, Vitoša (sämmtlich Šk), Petrov Han.

Trifolium pratense L. G. Banja (Šk), Bojana (Šk), Sofia (Šk), Vitoša-Gebirge (Šk).

T. pannonicum Jacq. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han, grasige Abhänge in der mittleren Region des Vitoša-Gebirges (auch Šk).

T. ochroleucum L. Gebüsche bei Petrov Han, Vitoša (Šk).

T. hirtum All. Kneževo, auf trockenen Plätzen einzeln.

T. Molinerii Balb. Sofia (Šk), Gorna Banja (Šk), Podujena (Šk), auch bei Kneževo.

T. arvense L. Sofia (Šk).

T. pallidum WKit. Grasige und buschige Abhänge um Petrov Han, Kneževo.

T. dalmaticum Vis. Buschige Kalklehnen bei Bučina und Kostinbrod, ziemlich einzeln.

T. trichopterum Panč. Dragalevce (Šk), Kneževo und Vladaje bei Sofia, Umgebung von Kistendyl, besonders am Fusse der Osogovska Planina.

T. striatum L. Podujena (Šk).

T. fragiferum L. Konjavo bei Kistendyl.

T. resupinatum L. Grasplätze und Wege um Petrov Han, Podujena (Šk), Sofia (Šk).

T. multistriatum Koch. Konjavo bei Kistendyl, häufig.
T. montanum L. Podujena (Šk), Sofia (Šk), Vitoša.
T. elegans Savi. Dragalevce (Šk), Bojana (Šk), am nordöstl. Fusse des Vitoša-Gebirges (Šk), Bojana (Šk), auch um Petrov Han.
T. repens L. Sofia, Vitoša.
T. Meneghianum Clem. Sofia (Šk), Bojana (Šk), Gorna Banja (Šk), Podujena (Šk); Kneževo, auch bei Petrov Han, Bučina gemein. Eine charakteristische Pflanze der subalpinen Region.
T. badium Schreb. Torfige Wiesen in den höheren Lagen des Vitoša-Gebirges.
T. spadiceum L. Vitoša (Šk), Sofia (Šk), Petrov Han.
T. patens Schreb. Kneževo.
T. aureum Poll. Trockene Kalkhügel südlich von Petrov Han, einzeln, waldige Abhänge der Osogovska Planina bei Kistendyl.
T. Velenovskýi sp. n.

Adpresse et sparse pubescens, caule erecto, saepissime ramoso, stipulis *ovato-oblongis,* basi *auriculato-subcordatis*, acutiusculis, glabris apice pilis incanis ciliatulis, petiolis glabris, stipulas adaequantibus vel parum superantibus, foliolis etiamque impari sessilibus, oblongo-rhombeis, retusis, superne denticulatis, pedunculis capitulorum tenuibus, erectis, strictis, folio plerumque longioribus, *capitulis ovato-orbiculatis*, *laxifloris (30—40 floris)*, *pedicellis florum tubo calicino duplo brevioribus*, calicis glabri dentibus duo superioribus triangularibus, tubo calicino aequilongis, ceteris eo triplo longioribus, lineari-subulatis apice et saepius etiam margine pilis longis, albidis instructis, *corolla aurantiaca, tandem sordide flavida nec spadicea*, vexillo *ovato-oblongo*, antice absolete emarginato, *ad basin sensim angustato*, ca 7 *mm* longo, 3 *mm* lato, alis oblongo-ovatis, obtusis carina multo longioribus, legumine ovato stylo et stipiti subaequilongo. Floret julio.

In silvaticis regionis subalpinae ad radices montium Stara Planina supra Berkovce, imprimis circa Petrov Han copiose, etiam in monte Vitoša prope Sofia et in montibus Osogovska Planina dictis supra Kistendyl.

Affinis *T. aureo Poll.* a quo capitulis laxifloris, floribus majoribus, longius pedicellatis, eorumque colore aurantiaco, denique vexillo angustiore et dentibus calicinis multo longioribus satis differt.

Diese Kleeart, die mein Freund *Dr. J. Velenovský* bereits auf seiner ersten Reise durch Bulgarien entdeckt hat und für das wenig bekannte *T. mesogitanum Boiss.* hielt, kommt, wie es scheint, in ganz Bulgarien sehr zahlreich vor, und zw. in der waldigen, subalpinen

Gebirgsregion. Sie steht dem *T. aureum Poll.* am nächsten, ist aber davon unzweifelhaft verschieden, wofür schon die einfache Thatsache spricht, dass wir das echte *T. aureum Poll.* auf den zwei oben angeführten Standorten ebenfalls vorfanden. Vom T. aureum Poll. unterscheidet sich unsere Art auf den ersten Blick durch die auffällige, schön orange-gelbe Blütenfarbe; *T. aureum Poll.* ist bekanntlich goldgelb. Die Stipellen sind bei unserer Art am Grunde mit deutlichen Öhrchen versehen, die den Stengel fast umfassen. Die Köpfchen stehen auf ziemlich langen und dünnen Stielen, die nach dem Verblühen gerade abstehen, und enthalten ungefähr 40 Blüten. Diese sind ziemlich gross, auf ziemlich langen Stielchen, die halb so lang als die Kelchröhre sind und unterscheiden sich von denen des *T. aureum Poll.* besonders dadurch, dass sich ihre eilänglichen, etwa 3 *mm* breiten und 7 *mm* langen Fahnen, die sich in einen breiten Nagel allmählich verschmälern, nach dem Verblühen in der Regel nicht ausbreiten, sondern sich zusammenlegen. Infolge dessen decken sie einander nicht dachziegelartig, sondern sie stehen nach allen Richtungen ziemlich unregelmässig von einander. Die drei unteren Kelchzähne sind bei unserer Art sehr lang und schmal, etwa dreimal so lang als die Kelchröhre. Bei *T. aureum Poll.* sind die Köpfchen anders gestaltet: sie sind in der Regel viel reichblütiger, da sie 50—60 Blüten enthalten, die auch viel kleiner sind; die Blütenstiele erreichen etwa $^1/_3$ der Länge der Kelchröhre, weshalb das ganze Köpfchen sehr kompakt erscheint. Auch der Umstand ist hervorzuheben, dass sich die ovalen, kaum 6 *mm* langen, dabei aber $3^1/_2$ *mm* breiten Fahnen, die übrigens oben am breitesten sind und sich etwa in der Mitte unmittelbar in den Nagel verschmälern, nach dem Verblühen regelmässig ausbreiten und dachziegelartig decken. Die unteren Kelchzähne des *T. aureum Poll.* sind verhältnissmässig kürzer und erreichen kaum die doppelte Kelchlänge.

Nach *Bornmüller* kommt unsere Art auch in Serbien vor und zwar unter denselben geogr. Verhältnissen wie in Bulgarien.

T. procumbens L. Kneževo (Šk), Dragalevce (Šk).

Dorycnium herbaceum Vill. Grasige Kalklehnen südl. von Petrov Han, Vitoša-Gebirge (Šk).

Lotus corniculatus L. Sofia (Šk), Vitoša-Gebirge (Šk).

Coronilla Emerus L. Steile Felsen am Wege zwischen Sofia und Konjavo, Kalkfelsen oberhalb Konjavo, einzeln.

C. varia L. Dragalevce (Šk), Bojana (Šk), Kneževo.

Galega officinalis L. Gorna Banja (Šk), Sofia (Šk), Vitoša (Šk), Kneževo, Konjavo, Kistendyl.

Astragalus chlorocarpus Grsb. Podujena (Šk), Bojana (Šk), auf trockenen Stellen um Kneževo, Radomir, Bučina, Konjavo, gemein.

A. Cicer L. Vitoša (Šk).

Onobrychis calcarea sp. n.

Perennis, *breviter adpresse sericeo-canescens*, rhizomate crassiusculo caulibus *numerosis*, *gracilibus*, *brevibus*, ascendentibus, foliis 4—7 jugis, (saepissime 6 jugis) foliolis anguste linearibus, mucronatis, superne glabratis, subtus adpresse sericeis, pedunculis inflorescentiae gracilibus, folio subduplo vel parum ultra longioribus, *spicis etiam fructiferis densis (10—20 floris)*, *2—3·5 cm longis*, *ovato-oblongis*, *floribus minutis ca. 5—7mm* longis, laciniis calicinis corollam *albidam* (*rarius pallide roseam*) *striis viridibus instructam adaequantibus*, longis, ciliatis, subulatis, tubo glabriusculo, 3—4plo longioribus, *vexillo carina manifeste breviore*, *alis oblongis*, *carina duplo fere brevioribus* (tubo calicino subduplo longioribus), *legumine parvo pilis brevibus dense canescenti*, calicem adaequante, *semiorbiculato ad discum fere aequaliter foveolato et breviter aculeato, crista disco angustiore, aculeis* (*4—5*), *subulatis ejus latitudinem adaequantibus vel brevioribus.*

In saxis calcareis prope Kostinbrod copiose, etiam ad Konjavo prope Kistendyl in var. echinata m., cujus legumina longius aculeata, aculeis latitudinem cristae duplo superantibus. Propter inflorescentiam brevem, densam, ovato-cylindricam et flores minutos in affinitatem *O. ebenoidis Boiss. & Spr.* adnumeranda, quae autem differt calice adpresse hirsuto, dentibus calicis corolla brevioribus et longe hirsuto-plumosis, vexillo carina longiore, legumine duplo majore, dense tomentoso longiusque aculeato. Habitu *O. supinam DC.* refert, quae autem vexillo carinâ multo longiore, alis suborbiculatis, tubum calicinum non excedentibus, legumine brevissime aculeato, subglabro satis diversa. *O. gracilis Bess.*, quae floribus similibus gaudet, differt spicis fructiferis laxis, longis, dentibus calicis tubo duplo tantum longioribus, vexillo carinam valde superanti, legumine subinermi, crista angusta breviter denticulata.

O. sativa Lam. Petrov Han, Podujena (Šk), Dragalevce (Šk), Vitoša (Šk).

Pisum elatius Stev. Podujena (Šk).

Lathyrus latifolius L. Am Wege zwischen Lom Palanka und Petrov Han.

L. tuberosus L. Konjavo, Dragalevce (Šk), Podujena (Šk), Kneževo (Šk).

L. pratensis L. Buschige Kalklehnen bei Konjavo, Abhänge des Vitoša-Gebirges, Dragalevce, Bojana (Šk).
L. sphaericus Retz. Kalklehnen bei Kostinbrod, einzeln.
L. hirsutus L. Lom Palanka, Podujena (Šk), Dragalevce (Šk).
L. Nissolia L. Dragalevce (Šk).
L. Aphaca L. Grasige Plätze um Petrov Han in dem Gebirgszuge Stara Planina, Podujena (Šk), Bojana (Šk), Kneževo (Šk).
Orobus vernus L. Kokalena bei Sofia (Šk), waldige Abhänge der Osogovska Planina bei Kistendyl.
O. variegatus Ten. Kokalena (Šk), Podujena (Šk), Vitoša (Šk).
O. hirsutus L. Bojana (Šk), Podujena (Šk).
O. hirsutus L. var. glabratus Asch. Gorna Banja bei Sofia (Šk).
O. niger L. Gorna Banja (Šk), Sofia (Šk), Kneževo (Šk).
O. tuberosus L. Vitoša-Gebirge.
O. albus L. f. var. rumelicus Vel. Vitoša (Šk).
Vicia dumetorum L. Kneževo (Šk).
V. tenuifolia Roth. G. Banja (Šk), Podujena (Šk), Bojana (Šk).
V. cassubica L. Kneževo, Podujena (Šk), Sofia (Šk).
V. cracca L. Gebüsche und Hecken um Dragalevce (Šk).
V. villosa Roth. Bojana (Šk).
V. sepium L. Bojana (Šk).
V. lutea L, Sofia (Šk).
V. pannonica Cr. Podujena (Šk), Bojana (Šk), Petrov Han, einzeln.
V. grandiflora Scop. Gorna Banja (Šk), Sofia (Šk).
V. grandiflora Scop. var. phaeosemia Gr. In der Ebene zwischen Konjavo und Kistendyl.
V. sativa L. var. angustifolia (Roth). Dragalevce (Šk).
V. varia Host. Konjavo bei Kistendyl.
V. lathyroides L. Um Sofia gemein (Šk).
Ervum hirsutum L. Bojana (Šk), Podujena (Šk).
Amygdalus nana L. Kostinbrod, ziemlich häufig.
Prunus avium L. Vitoša-Gebirge.
P. Mahaleb L. Kistendyl.
P. spinosa L. Konjavo, zwischen Lom Palanka und Berkovce bei Kutlovica, buschige Kalklehnen bei Kostinbrod.
Spiraea oblongifolia WKit. Mittlere, buschige Region des Vitoša-Gebirges, einzeln.
S. Ulmaria L. var. denudata (Presl). Gebüsche und nasse Gebirgswiesen um Petrov Han, Kneževo bei Sofia, Vitoša-Gebirge, grasige Gipfel der Osogovska Planina bei Kistendyl.

S. Filipendula L. Caribrod (Šk), Poganov (Šk).

Rubus Idaeus L. Waldige Abhänge der Osogovska Planina, Vitoša-Gebirge bei Sofia, Gebüsche bei Petrov Han.

R. thyrsoideus Wim. Am Fusse des Balkans Stara Planina bei Klisura.

R. amoenus Port. Kneževo (Šk), Vitoša-Gebirge.

R. caesius L. Gebüsche bei Kneževo, häufig.

Fragaria elatior Ehrh. Vitoša-Gebirge (Šk).

F. vesca L. Grasplätze um Petrov Han, Sofia (Šk), grasige Abhänge der Osogovska Planina.

Potentilla recta L. Kalkhügel südlich von Petrov Han.

P. argentea L Um Petrov Han, häufig, auch um Sofia (Šk), Vitoša-Gebirge (Šk), Konjavo bei Kistendyl.

P. canescens Bess. Grasplätze um Petrov Han, Konjavo bei Kistendyl.

P. chrysocraspeda Lehm. Grasige Gipfel der Osogovska Planina bei Kistendyl.

P. cinerea Chæ. Kalkhügel bei Petrov Han, Vitoša-Gebirge (Šk), Osogovska Planina bei Kistendyl.

P. Tormentilla Scop. Kneževo (Šk), Caribrod (Šk), Petrov Han.

P. reptans L. Kneževo (Šk), Sofia (Šk).

P. alba L. Grasplätze bei Petrov Han, Vitoša-Gebirge (Šk), Bojana (Šk).

P. Haynaldiana Janka b) balcanica m.

Planta *elata usque 40 cm alta,* caulibus apice saepissime *corymboso ramosis,* foliis radicalibus 7 natis, longe petiolatis, *foliolis ca 4 cm longis, 2 cm latis, late ellipticis ad basim sensim attenuatis,* basi excepta *dense et acutiuscule serrulatis* (dentibus utrinque 8—12), superne glabris, rugulosis, subtus nitidis, dense et adpresse sericeis. *Folia caulina 2—4,* quinata (supremum plerumque ternatum), radicalibus subconformia, parum angustiora.

In fissuris rupium in tractu montium Osogovska Planina prope Kistendyl, non rara.

Von der typischen *P. Haynaldiana Jka*, die mir von dem Originalstandorte *Kalofer* und von den siebenbürgischen Alpen *Pareng* (*leg. Barth*) vorlag, unterscheidet sich unsere Pflanze ausser dem viel kräftigeren Wuchs hauptsächlich durch die breit- elliptischen Blättchen, die bis zum unteren Drittel dicht gesägt sind, durch den 2—4 blättrigen Stengel, der oben meist verzweigt ist. Ausserdem ist die Behaarung unserer Varietät viel gröber. Die Blättchen der typischen *P. Haynaldiana Jka* sind zum grössten Theil keilförmig, oben ge-

wöhnlich abgerundet und schwach gezähnt, die Stengel sind gewöhnlich nur 1—2blättrig und ganz einfach. —

P. Fragariastrum Ehrh. Kalkfelsen und Abhänge bei Konjavo, Sofia (Šk), Caribrod (Šk), Skenderli (Šk).

Sieversia montana Spr. Vitoša-Gebirge.

Geum coccineum S. S. Grasige Plätze und Bachufer auf den Abhängen des Kom oberhalb Berkovce, auf änhlichen Plätzen des Vitoša-Gebirges und der Osogovska Planina.

G. molle Vis. & Panč. Nasse Gebirgswiesen bei Petrov Han, Vitoša-Gebirge, grasige Abhänge der Osogovska Planina.

G. pseudomolle Pant. (G. molle × rivale) Grasige und nasse Abhänge des Vitoša-Gebirges (Šk), mit den Eltern.

G. urbanum L. Um Petrov Han gemein, auch Poganov-Kloster bei Sofia (Šk).

G. rivale L. Petrov Han, Vitoša-Gebirge (Šk).

Rosa pimpinellifolia L. Konjavo bei Kistendyl.

R. gallica L. Vitoša-Gebirge.

Agrimonia eupatoria L. Kneževo bei Sofia.

A. odorata Mill. Vitoša-Gebirge (Šk), Kneževo.

Aremonia agrimonioides DC. Begler Čiflik (Šk).

Alchemilla vulgaris L. Grasige Abhänge des Vitoša-Gebirges und der Osogovska Planina bei Kistendyl.

A vulgaris γ) pubescens G. G. Grasplätze bei Petrov Han, Vitoša-Gebirge bei Sofia (Šk).

Sanguisorba officinalis L. Um Sofia und Kneževo (Šk), gemein.

S. officinalis L. var. alpina Koch. Grasige Abhänge des Kom.

Poterium polygamum WKit. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han, Sofia (Šk).

Pyrus Malus L. Gebüsche um Kneževo, waldige Region der Osogovska Planina.

P. communis L. Kneževo.

P. amygdaliformis Vill. Buschige Kalklehnen bei Konjavo, auch bei Kneževo.

Sorbus aucuparia L. Waldige Region des Vitoša-Gebirges bei Sofia und der Osogovska Planina bei Kistendyl.

S. Aria L. Vitoša.

S. torminalis Cr. Vitoša.

Crataegus monogyna Jacq. Buschige Kalklehnen bei Kostinbrod.

Cotoneaster vulgaris Lindl. Gebüsche am Fusse des Kom, Vitoša-Gebirge, Konjavo und Osogovska Planina bei Kistendyl.

Epilobium angustifolium L. Sofia (Šk).
E. obscurum Rchb. Nasse Wiesen bei Petrov Han.
E. alsinefolium Vill. Nasse Gebirgswiesen der Osogovska Planina bei Kistendyl.
E. palustre L. Grasige und sumpfige Stellen der nördlichen Abhänge des Kom oberhalb Berkovce.
Circaea Lutetiana L. Waldige Region der Osogovska Planina.
Lythrum Salicaria L. Podujena (Šk).
L. virgatum L. Sumpfige Stellen am Wege zwischen Lom Palanka und Berkovce, Podujena (Šk), Sofia.
Portulaca oleracea L. Lom Palanka, gemein.
Paronychia imbricata Rchb. Kahle Kalkfelsen oberhalb Konjavo bei Kistendyl.
Herniaria incana Lam. Kalklehnen bei Kostinbrod, untere Region des Vitoša-Gebirges und der Osogovska Planina.
H. glabra L. Vitoša (Šk), Kneževo, grasige Abhänge der Osogovska Planina.
H. hirsuta L. var. leiophylla Gr. In der Ebene bei Kistendyl, besonders am Wege nach Konjavo.
Scleranthus perennis L. Sofia (Šk), Dragalevce (Šk), Vitoša (Šk).
S. marginatus Guss. Vitoša-Gebirge, Gebirgswiesen der Osogovska Planina oberhalb Kistendyl.
Sempervivum patens Gr. Vitoša-Gebirge, Osogovska Planina und Konjavo bei Kistendyl.
Sedum Telephium L. Vladaje bei Sofia (Šk), Vitoša (Šk).
S. anopetalum DC. Kalkfelsen oberhalb Konjavo.
S. Hildebrandii Fzl. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han, Kalkfelsen um Konjavo.
S. acre L. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han.
S. alpestre Vill. Grasige und felsige Spitzen der Osogovska Planina.
S. album L. Sofia (Šk), Kalkhügel bei Petrov Han, Konjavo bei Kistendyl.
S. Cepaea L. Vitoša-Gebirge (Šk).
S. tetraphyllum S. & S. Vitoša-Gebirge (Šk), untere Waldregion der Osogovska Planina.
S. glaucum WKit. (hispanicum L.) Sofia (Šk).
S. rubens DC. Lom Palanka, am Wege zwischen Konjavo und Kistendyl.
Ribes Grossularia L. Vitoša-Gebirge.
R. alpinum L. Ebenda (Šk).

Saxifraga pedemontana All. Vitoša-Gebirge.
S. bulbifera L. Sofia (Šk).
S. tridactylites L. Umgebung des Klosters Poganov bei Sofia (Šk).
S. stellaris L. Grasige und torfige Plätze auf den nördl. Abhängen des Kom, auch bei Petrov Han und auf den oberen Abhängen der Osogovska Planina. Eine schöne Zierde der Gebirgsbäche.
S. rotundifolia L. Kokalena bei Sofia (Šk), waldige Abhänge der Osogovska Planina.
Chrysosplenium alternifolium L. var. Nasse Plätze in der wäldigen Region der Osogovska Planina.
Lophosciadium meifolium DC. Vitoša-Gebirge (Šk), Kneževo bei Sofia.
Laserpitium alpinum WKit. Grasige, felsige Gipfel des Kom oberhalb Berkovce.
Orlaya grandiflora Hfn. Podujena (Šk), in der Ebene bei Kistendyl.
Turgenia latifolia Hfn. Sofia (Šk), an Wegen bei Petrov Han, Umgebung von Kistendyl.
Torilis Anthriscus Gm. Kalklehnen bei Kostenbrod.
Angelica Pančičii sp. n.

Planta robusta, monoica, Archangelicam aemulans, caule elato, crassiusculo, striato, fistuloso etiam cum ramis alternis erecto-patentibus glaberrimo, sub umbellis tantum dense et breviter hispidulo. Folia inferiora magna ternatim bipinnatisecta, *foliolis breviter petiolulatis vel sessilibus, ovato-ellipticis vel ellipticis*, basi inaequalibus, *plerumque acute biserratis, subtus pallidioribus glabris.* Folia superiora minora, *vaginis magnis, bullatis*, pallide rubellis insidentia, ternata segmentis bipinnatisectis. Involucrum nullum. Umbellae fructiferae magnae, multiradiae, radiis fere 60, breviter hispidulis, usque 10 *cm* longis, umbellulae multi (sub 100-) radiae, involucello sub 10 phyllo, reflexo, *phyllis basi lanceolatis abrupte attenuatis, acutissimis, uninerviis*, albis, *glabris*, margine minutissime denticulatis. Flores parvi, masculi albi vel laete rubelli, feminei apetali disco et stigmatibus rubellis. Mericarpia *ovato-oblonga, late alata, ala latitudinem seminis adaequante*, basi emarginata, parvula ca. 5 *mm* longa, 4 *mm* lata, *jugis validis, obtusis vittas obtegentibus, radis glabris 2—4 plo breviora.*

In supalpinis montis Vitoša prope Kneževo, ad rivulos frequens.

Affinis *A. brachyradiae Freyn*[1]) a qua differt segmentis foliorum subsessilibus, *saepissime, biserratis, basi etiam ad nervos glaberrimis*,

[1]) Sieh: „J. Freyn, Beitrag zur Flora von Bosnien und der angr. Hercegovina in Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesell. in Wien 1888 S. 607.

vaginis foliorum superiorum magnis, latis, bullatis, fructibus *dimidia minoribus,* radiis umbellularum *2—4 plo brevioribus.*

Unsere Pflanze ist gewiss Pančič's Pflanze, die er in seiner Abhandlung „Nova elementa ad flor. Principatus Bulgariae 1886 S. 33." als Angelica sp. vom Rilo-Gebirge angibt und folgendermassen charakterisirt: „Robusta, vaginae amplae, superiores bullatae, flores — medio augusti primi — virginei levi rubore suffusi, folia grosse biserrata." Wie ich mich durch die güte des Herrn J. Freyn überzeugen konnte, steht unsere Pflanze seiner A. brachyradia am nächsten, die Unterschiede sind aber so gross, dass man beide Pflanzen nicht zusammenziehen kann.

Es ist wohl überraschend, dass in einem nicht so ausgedehnten Gebiete zwei Pflanzen vorkommen, die zwar habituell einander ähneln, in anderen Merkmalen aber so verschieden sind. Ich erlaube mir unsere Pflanze dem Andenken des grossen Botanikers zu widmen, der sie zuerst in Bulgarien beobachtet hat.

Ferulago galbanifera K. Kalkfelsen bei Kostinbrod und Konjavo.

F. silvatica Rchb. Grasige Gipfel des Kom oberhalb Berkovce.

Peucedanum Cervaria Cuss. Vitoša-Gebirge, buschige Abhänge bei Kneževo.

P. aegopodioides m. (*Boisier* sub Physospermo, *Orphanides* in litt. ad Boiss. sub Aegopodio, *Dr. Petrovič* in „Additamenta ad floram agri Nyssani" sub P. rivulari Petr. et P. serbico Petr.).

Glaberrimum, rhizomate repente, fusco-atro, caule erecto crassiusculo fistuloso, subangulato-striato, oligophyllo, *sparse et alterne ramoso*, basi plerumque atropurpureo, 4—6 pedes alto. *Folia inferiora ampla longe petiolata,* petiolo subtereti, vagina longa suffulto, *usque 9 pollices longo, ambitu triangularia, ternatim bipinnatisecta segmentis magnis usque bipollicaribus, petiolulatis,* rarius sessilibus, *basi truncatis vel cuneatis late ovatis vel ovato-oblongis, longe acuminatis, grosse serratis,* dentibus apice albo-flavidis, segmentis imparibus trilobis vel tripartitis, lateralibus saepius bifidis, omnibus supra laete viridibus, subtus glaucescentibus, etiam ad nervos prominulos glaberrimis. Folia superiora successive minora, apetiolata vagina longiuscula margine fuscomembranacea suffulta, subsimpliciter pinnatisecta, suprema et ramea ad vaginas breves dilatatas, segmentis 3—5 parvis ovatis, acute serratis saepissime donatas reducta. Rami laterales simplices, breves, alterni, rarissime suboppositi, umbellis solitariis umbellam terminalem maximam non superantibus terminati, plerumque eam aequantibus. Umbellae omnes radiis numerosis subaequalibus

1—1½ pollicaribus pedicellisque florum longiusculis patentibus sublente pruinosis, canescentibus, *involucro plerumque 3—6 phyllo, rarius 1—2 phyllo,* phyllis lineari-subulatis, deflexis, usque pollicem longis, involucello 5—8 phyllo, phyllis lineari-setaceis pedicellos florum aequantibus vel parum superantibus. Petala albida, rarius rosea, obovata, apice emarginata lacinula inflexa apice plerumque biloba. *Mericarpia marginibus contigua, late alata,* ala semini aequilata, *ovato-orbiculata vel late elliptica, apice leviter basi manifeste cordato-emarginata* 6—7 *mm* longa, 5 *mm* lata, *jugis tribus dorsalibus apteris tenuibus aequidistantibus, vittas duo manifestas gerentibus, vittae vallecularum solitariae, tenuissimae, in fructu maturo fere inconspinae,* vittae commissurales binnae, tenues; carpophorum filiforme, demum bipartitum. Floret augusto. Planta elegans usque 6 pedes alta.

In subalpinis montium ad Clisuram supra Berkovce, ad Kneževo prope Sofiam ad radices montis Vitoša, etiam ad Kistendyl in m. Osogovska Planina, in silvaticis dumetisque humidis praesertim ad rivulos dispersa.

Diese schöne Pflanze hat mein Freund *Dr. Velenovský* im J. 1885 im Balkan Arabakonak bei Orchanie und bei Klisura gesammelt. Da die gesammelten Stücke nur entwickelte Blüten aufwiesen, hielt er eine genaue Bestimmung für unmöglich. Allein beim Nachschlagen in *Boissier's „Flora Orientalis“* (Bd. II., S. 923) fiel ihm eine mit einem Fragezeichen bezeichnete Umbellifere auf, die unter dem Namen *Physospermum aegopodioides Boiss.* aufgeführt wird. Die Beschreibung dieser Pflanze, deren Gattung *Boissier* zweifelhaft erschien, passt so genau auf die bulgarische Pflanze, dass sie *Velenovský* in seinen *„Beiträgen zur Flora von Bulgarien“* [1]) bestimmte und unter diesem Namen auch vertheilte.

Als ich im vorigen Jahr in seiner Gesellschaft Bulgarien bereiste, widmeten wir der fraglichen Umbellifere die grösste Aufmerksamkeit. Leider glückte es auch diesmal nur blühende Pflanzen zu finden, deren wenig entwickelte Früchte wir sorgfältig in Weingeist aufbewahrten. Bei dieser Sachlage schrieben wir an unseren bewährten Freund Herrn *H. Škorpil*, Professor in Sofia. Nach langem Suchen war er auch so glücklich *reife* Fruchtexemplare unserer Pflanze bei Kneževo zu entdecken. Aus dem Querschnitte der unreifen Früchte konnte ich nur so viel feststellen, dass die Pflanze zu den *„orthospermis, fructu e dorso complanato, mericarpiis marginibus contiguis“*

---

[1]) Sieh: „Abhandl. der k. böhm. Gesell. der Wis.“ VII. Folge, I. Bd. 1886.

also zu den „*Peucedaneae*“ gehört. Dieses Ergebniss bestätigte auch die Untersuchung der reifen Früchte, die wir später von *Skorpil* erhielten, die lebhaft an die der *Tommasinia verticillaris Bertol.* erinnern. Bei der Untersuchung der unreifen Früchte war ganz deutlich zu sehen, dass die Mericarpien nicht klaffen; zugleich überraschte mich der Umstand, dass sich unter jeder Rippe zwei grosse Lacunen befinden und dass von den regelmässig in den Thälchen gelegenen Ölgängen keine Spur war. Als ich die reifen Früchte bezugs des Querschnittes untersuchte, fand ich in der That unter jeder Rippe zwei deutliche Lacunen; ausserdem entdeckte ich in den Thälchen je einen sehr feinen Ölgang, der bei schwacher Vergrösserung kaum deutlich war. Bei oberflächlicher Betrachtung würde man unsere Pflanze wegen der gleichgeformten und gleichgrossen Früchte gewiss für eine *Tommasinia* halten; wenn man aber bedenkt, dass die Früchte der Gattung *Tommasinia* am Rande klaffen, so muss man unsere neue Art nur für ein echtes *Peucedanum* halten, das wegen der breit geflügelten Früchte in die Abheilung *Selinoidea DC* gehört, in der es ohne Verwandtschaft dasteht.

Als ich unsere Pflanze beschrieben und bereits vertheilt hatte, erhielt ich *Dr. Petrovič's „Additamenta ad floram agri Nyssani“*, ein Werk, in dem ich zwei neue Peucedanum-Arten vorfand, deren Beschreibung auf unsere Pflanze ziemlich passt. Fast zu gleicher Zeit erhielt ich auch Originalstücke beider Arten, die sich mit unserer bulgarischen Pflanze als identisch herausstellten. *Petrovič* hat wohl nicht gewusst, dass sein *P. serbicum* in dem Grade variiren kann, dass es in ausgearteten Formen seinem *P. rivulare* gleicht. Da wir unsere Pflanze auf weit von einander entfernten Standorten beobachteten, so konnte es uns nicht entgehen, dass die Blütenfarbe veränderlich ist und dass die Hüllblätter in der Zahl so variiren, dass man an Exemplaren, die nebeneinander wachsen, bald nur 1—2, bald 5—6 vorfindet. Deswegen wäre es unrecht aus unserer Pflanze zwei Arten zu machen und sie in verschiedene Abtheilungen zu stellen, in die sie übrigens wegen der *sehr breit geflügelten Früchte* nicht gehören kann.

Aus diesen Gründen musste ich auch *Petrovič's* Benennung fallen lassen und *Boissier's* Namen wiederherstellen, da er auch die Aehnlichkeit unserer Pflanze mit einem *Aegopodium* gut ausdrückt.

Peucedanum alsaticum L. An Wegen und in Gebüschen um Kistendyl und Konjavo; Kalklehnen bei Kostinbrod.

P. officinale L. Am Wege von Lom Palanka nach Berkovce, stellenweise zahlreich.

P. carvifollium Vill. (P. Chabraei Jacq.) Grasige Abhänge bei Kneževo und Vladaje, auch um Sofia (Šk).

Pastinaca hirsuta Panč. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han, Vitoša-Gebirge (Šk).

P. opaca Brh. Gebüsche bei Petrov Han, Umgebung von Sofia (Šk).

Heracleum sibiricum L. Lom Palanka, Gebüsche bei Kneževo (Šk).

Meum Mutellina G. Gipfel des Kom oberhalb Berkovce, auf grasigen Plätzen zahlreich.

Silaus virescens Grsb. Grasige Stellen um Petrov Han, häufig.

Cnidium apioides Spr. Kalkfelsen bei Konjavo, zahlreich.

Seseli purpurascens Jka. Kalkfelsen bei Konjavo, einzeln.

S. annuum L. Vitoša-Gebirge.

S. varium Trev. Trockene Kalklehnen bei Kostinbrod, ziemlich häufig.

Chaerophyllum aureum L. Vitoša-Gebirge.

Ch. hirsutum L. Ebenda.

Ch. bulbosum L. Bojana (Šk), Dragalevce (Šk), Petrov Han, Lom Palanka.

Anthriscus alpestris WG. Waldige Abhänge der Osogovska Planina oberhalb Kistendyl.

Biasolletia tuberosa K. Grasige Abhänge um Petrov Han, selten.

Aegopodium Podagraria L. Untere Region des Kom oberhalb Berkovce, nasse Stellen um Petrov Han, Vitoša.

Pimpinella saxifraga L. Sofia (Šk).

P. Tragium Vill. Buschige Kalklehnen bei Kostinbrod, gemein.

Carum Carvi L. Sofia (Šk), Vitoša-Gebirge (Šk).

Trinia dioica L. Grasige Kalkhügel südl. von Petrov Han, nicht häufig.

Apium graveolens L. Wassergräben um Sofia.

Bupleurum rotundifolium L. Am Wege zwischen Kostinbrod und Sofia.

B. apiculatum Grsb. Trockene Kalkfelsen bei Kostinbrod.

B. junceum L. Kneževo, gemein.

B. commutatum Boiss Trockene Stellen um Kneževo, einzeln.

B. pachnospermum Panč. Trockene Kalklehnen bei Kostinbrod, häufig.

Conium maculatum L. Lom Palanka, Sofia.

Physospermum aquilegifolium K. Untere, buschige Region des Vitoša-Gebirges und der Osogovska Planina bei Kistendyl; auch bei Kneževo.

Smyrnium perfoliatum L. Sofia (Šk).
Bifora radians MB. Grasige Kalkhügel bei Petrov Han.
Eryngyium amethystinum L. Grasige Kalkhügel südlich von Petrov Han, Dragalevce am Fusse des Vitoša-Gebirges.
Astrantia major L. Vitoša-Gebirge (Šk).
Sanicula europaea L. Vitoša-Gebirge (Šk), waldige Region der Osogovska Planina bei Kistendyl.
Hedera Helix L. Vitoša-Gebirge (Šk).
Cornus sanguinea L. Kneževo, buschige Kalkfelsen bei Konjavo.
C. mas L. Sofia (Šk), Kalkfelsen bei Konjavo.

39.

Rostlinné otisky v třetihorním jílu Vřešťanském (Perschen) u Bíliny.

Podává prof. J. Kušta. Předloženo 23. listopadu 1888.

Ettingshausen uvádí ve svém velkém díle o bohaté třetihorní floře Bílinské[1]) z naleziště Vřešťan (Preschen) mezi Bílinou a Mostem ležícího pouze tyto druhy: kapraď Pteris bilinica Ung., borovici Pinus rigios Ung., dub Quercus mediterranea Ung., z Myricacei Myrica (Dryandra) acutiloba Ett., Dryandroides basaltica Ett. a z krušinovitých Paliurus Favonii Ung. Z Vřešťan a z blízkého souhlasného naleziště Dlouhého Oujezda dohromady má Ettingshausen 30 druhů. Dle Stura[2]) a Krejčího[3]) náležejí jíly Vřešťanské podobně jako jíly Dlouho-Újezdské, pak lupky a jíly u Chomútova, Mostu, Horního Litvínova, vypálené lupky kolem Teplic, Bíliny, lupky u Zabružan a Bíliny, sladkovodní vápence u Kostomlat a Kolozruk a j. místa k době počedičové a to k stupni Helvetskému (spodnímu Miocenu). Avšak zdá se, že vypálené lupky Lounské (u Černodol atd.) a Kozelské blíže Bíliny jsou čediči vyzdviženy, tedy starší.

Vřešťanský jíl jest plastický a odváží se k účelům keramickým do továren a též do šamotové továrny na „Moravii“ u Rakovníka, kde

---

[1]) Ettingshausen. Fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin. Denkschriften d. kais. Acad. 1866—1869.
[2]) Stur. Studien über d. Altersverh. der nordböhm. Braunkohlenform. Jahrb. geol. R. A.
[3]) Krejčí. Geologie.

se ho za přísadu na dlaždice potřebuje. Ohnivzdorné cihly se z něho nevyrábějí; lupky a jíly jsou dle Bischofa[1]) celkem tím méně ohnivzdorné, čím mladší jest útvar, jemuž náležejí. Vřešťanský jíl patří dále k jílům vrstevnatým, jak se též říká, „dlouhým“ a nikoliv „krátkým“. Když dobře uschne, dá se podél vrstev roztloukati, a jen tehdy jest tu hledání otisků vděčné. V nalezišti samém nelze mnoho získati, protože material, sotva že se vykopal, ještě mokrý do továren se posílá. Značný počet otisků rostlinných, mnohdy krásných dosáhl jsem hlavně tím, že jsem roztloukal nejvíc kámen na Moravii v sušárně samé, než se odtud dal do mlýna, ovšem v atmosfeře parné a nepohodlné. Tím způsobem vyklepal jsem z vysušených jílů za dvě leta množství exemplárů. Jsou to hlavně rozmanité listy. Ale i semena, plody a plodenství nezřídka se vyskytly a kromě toho nezřetelné zuhelnatělé stonky. Též jednou květenství jsem nalezl. I plísně na listech, jak je Ettingshausen ve floře Bílinské kreslí, dost často jsou zachovány.

Podařilo se mi ve Vřešťanském jílu nalézti a určiti 109 druhů rostlinných a přehled jejich níže podávám.

Velmi četné úlomky listů a j. částí, jakož i listy celé, nedosti jasné, zůstaly nepovšimnuty. Praví Schenk[2]) o určování listů jevnosnubných, že úlomky jsou obyčejně pro vědu nepotřebné a že i celé listy z mnohých příčin nevedou k cíli (nezachovaná nervatura, měnivá tvářnost listů jednoho a téhož druhu, nestálost tvaru a nervatury v témže rodu, jednotlivé lístky speřených listů atd.). Především tedy třeba květů a plodů. Tak se dle Schenka stalo, že v křídovém útvaru uvádějí se skoro všechny rody třetihorní a ba i velká část nyní žijících.

Jinak jest tomu u kryptogamů, ač i tu nervatura dnes nedostačuje. Nové výzkumy Sturovy a badatelů francouzských o sporangiích fossilních způsobily a ještě způsobí celý obrat dosavadní systematiky palaeozoických kryptogamů, zejmena soustavy kapradin.

Přes to jest přece řada třetihorních listů Vřešťanských, jež dobře určiti a i k tvarům nynějším přidružiti se dají, jako jsou zejmena jehličnaté, fíky, skořice, buky, duby, javory a m. j. a pak význačné tvary, jež se pouze v tertieru nalezly.

V třetihorních vrstvách setkáváme se ovšem nejvíce s druhy dvouděložnými a tu velice překvapuje, byť to věcí obecně známou bylo, nedostatek kryptogamů zejména sběratele, jenž v podobných jílech, avšak kamenouhelných, tisíce tajnosnubných rostlin vyklepal.

---

[1]) C. Bischof. Die feuerfesten Thone 1876.

[2]) Schenk. Phytopalaeontologie, p. 397.

Druhy, které v jílech Vřešťanských velmi hojně se objevují, jsou tyto: Pinus rigios, Taxodium distichum miocenum, Glyptostrobus europaeus, Fagus Feroniae, Myrica acutiloba, Cinnamomum polymorphum (mám sedm druhů skořic z Vřešťan) a Heliotropites acuminatus.

Některé z Vřešťanských druhů, níže uvedených, jsou známy posud z jednoho naleziště, některé posud ze spodnějších pásem českého tertieru se uvádějí a několik, jak mám za to, jsou pro Čechy nové. Zvláštní speřený list, jenž se mi ve zdejším jílu jenom jednou vyskytl, snad k Proteím náležející, zdá se býti novým, neboť jsem se s ním v literatuře nikde nesetkal.

Cizopasné houby.

Několikrát se vyskytly na rozličných listech; většinou čítány Ettingshausenem k tvrdohoubám. Zvláštního významu nemají.

Phyllerium ficicolum Ett., na listu nějakého asi ořechu, podobný k tomu, jaký Ett. I., 19 (l. c.) na Ficus multinervis kreslí.

Sphaeria sp. Určité skvrny na listu nějaké Dryandroides.

Depazea Feroniae Ett. na buku Fagus Feroniae a olši Alnus Kefersteini.

Rytisma sp. na skořici Cinnamomum Rosmässleri.

Kapradě.

Aspidium Fischeri Heer, malý, ale zřetelný úlomek. Dle Ettingsh. ve spodnějších vrstvách u Kučlína (v prostředním tertieru českém). Později Siebrem[1]) dokázána i v tomto stupni, a to u Zabružan.

Pteris bilinica Ett. Určitelný úlomek. Již dříve z Vřešťan se uváděl.

Jehličnaté.

Pinus rigios Ung. Listy po třech ve svazečkách, jako u celé skupiny borovic, nyní žijících P. Taeda L. (Mexico, Filipiny), velmi hojně tu se vyskytují a také odtud dříve se uvádějí. Mám též pupen, z něhož vycházejí listy a pak větev s jízvami a se šiškou samčí.

Pinus Saturni Ung.[2]), listy též po třech, až 23 cm dlouhé.

Pinus tedaeformis Ung., podobná k předešlé, ale listy tenké.

---

[1]) Sieber. Zur Kenntniss der nordböhm. Braunkohlenformation. Sitzungsber. math.-natur. Cl. kais. Acad. 1880.

[2]) Unger. Sylloge plantarum fossilium Pugillus III., XX, 5. (Denkschr. kais. Acad.) Iconographia XXVI. 4.

Pinus oviformis End. sp. Šiška v hnědý uhel proměněná. Posud jen u Března (Sieber l. c. I. 1).

Sequoia Langsdorffi Heer. Velmi zřídka.

Taxodium distichum miocenum H. (Taxodium dubium Ett.), též s kočičkami samčími. Velmi hojný.

Větve opadavé, s listy čárkovitými, delšími jsou hojněji zachovány než větve vytrvalé.

Taxodium laxum Ett. Jen jednou. (Ett. I. díl XII., 12).

Glyptostrobus europaeus H., velmi hojný, se šiškami vyvinutými (Ett. 1. díl XI. 3, 4) i zcela mladými (X. 11) dost často.

Glyptostrobus bilinicus Ett. (G. Ungeri H.) též se šiškami k předešlým podobnými.

Widdringtonia sp.

Podocarpus eocenica H. List se silným nervem středním, se svraštělým povrchem, větší než list cykasový, podobný k tvaru Ettingshausenovu 1. díl XIII. 1, 2. jednou se mi tu vyskytl. Posud byl znám jenom ze spodnějšího stupně v Čechách: v brusířské břidlici Kučlinské, v menilitovém opalu Žichovském.

Trávy.

S listy, které travám se podobají, i se stébly, jež mají zachovaná kolínka, dost často u Vřešťan se setkáváme. Avšak určení trav a šáchorů, vůbec monocotyledonů jest, jak Schenk praví, velmi nespolehlivé a stanovení druhů jest pouhou hračkou. Několik jich přece uvádím, které jsou určeny hlavně dle Ettingsh. Jednoděložných, nyní žijících známo jest dle Conwentze 20.000 druhů a fossilních, již od cenomanu počínajíc, 500 dr. Nynějších trav uvádí se 300 a fossilních 100 druhů vůbec:

Poacites cf. laevis A. Br.

Poacites longifolius Ett.

Arthrostilidium bilinicum Ett.

Šáchorovité.

Carex sp.

Sítinovité.

Juncus retractus H.

Orobincovité.

Typha latissima A. Br.

Sparganium cf. Acherontium Ung. Oddenek s hustými listy, podobající se velice k otisku, který uvádí Unger [1]) ze Štýrska.

Palmy.

Sabal Lamanonis. Široké listy se silnými nervy, náležející k vějíři, jaký kreslí Engelhardt [2]) z Litoměřicka (XVI, 1.).

Sabal major H. Úlomek.

Sabal sp., podobný k S. haeringiana Ung. sp., jejž uvádí Staub [3]) z Uher. Tab. XXIV, 2.

Myricacey.

Recentních se počítá 35 a fossilních vůbec poměrně hojně a to 105. Část Myricaceí čítá se k Proteaceím.[4])

Myrica acutiloba Bgt. Tento pěkný, svým zevnějškem na kapradě upomínající druh, jenž dříve i ke kapradinám a cykasům se čítal, a u Ettingsh. Dryandra acutiloba, u Sternberga Asplenium difforme a Asplenopteris difformis a Zamites difformis, u Göperta Pterophyllum difforme, u Brongniarta též Comptonia acutiloba se zove, jest ve Vřešťanských plastických jílech velmi hojným zjevem a již dříve odtud se uvádí. Dryandra macroloba Wess. et Web.[5]) patří asi sem též.

Myrica lignitum Ung. Též v celých listech ale jen dvakráte.

Břízovité.

Betula cf. prisca Ett.

Alnus Kefersteini Göp. Zachované šišky na větvičce.

Dubovité.

Dle Conwentze recentních 400, fossilních 360 druhů.

Carpinus grandis Ung.

Carpinus sp.

Fagus Feroniae Ung. Velmi hojný u Vřešťan. Listy nestejně velké a rozličných okrajů.

Quercus Laharpi Gaud.

---

[1]) *Unger.* Iconographia plantarum fossilium XXX, 2.

[2]) *Engelhardt.* Tertiaerpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. Nova acta k. Leopold Car. Acad. Wiss. 1876.

[3]) *Staub.* Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comit. Hunyad. 1877 (Mittheilgen. aus d. Jahrb. kön. ungar. geol. Anstal.).

[4]) *Eitingshausen,* Die Protaceen der Vorwelt. Sitzber. kais. Acad. 1851.

[5]) Palaeontographica. II. B.

Quercus cf. bilinica Ett.

Quercus Hoernesi Ett., posud jen z Března.

Quercus sp. *Tři* druhy rozličných dubů.

Quercus crassicaulis Sieber (l. c. I., 4) úplně zachovaný a posud jen od Března, z předčedičového stupně uváděný.

Castanea atavea Ung. vyskytl se jednou v pěkném exempláru.

Vrbovité.

Těchto se zná již ve stavu fossilním 100 a nynějších 200.

Salix cf. macrophylla, Velenovským [1]) z vypálených jílů třetihorních od Loun kreslený (V, 13).

Salix sp. *Dva* druhy neurčených vrb.

Populus mutabilis H. jednou zcela zřetelný se tu objevil. Posud v Čechách jest jen v obou spodnějších stupních znám.

Populus sp.

Jilmovité.

Ulmus longifolia Ung.

Planera cf. Ungeri Ett. Posud z tohoto stupně v Čechách neuváděná. U Velenovského plod l. c. III., 18 od Loun. Podobný jest u Vřešťan.

Morušovité.

Ficus Hercules Ett., posud u Kučlína. Zde vícekráte.

Ficus Lobkovicii Ett., posud jen z Března.

Ficus sp. *Dva* druhy.

Ficus sp. Plody, několikrát zde pozorované a asi k fíku náležející.

Santalovité.

Leptomeria bilinica Ett., posud jen u Kučlína známá, zde vícekrát se objevila ve zřetelných větévkách.

Sieber (l. c.) uvádí od Března Leptomeria sp.

Proteacey.

Banksia sp., plod podobný k Banksia radobojana Ung.[2])

Grevillea n. sp. Speřený, zvláštní list, jehož jsem nikde v literatuře nenalezl, snad nový.

---

[1]) *Velenovský.* Die Flora aus den ausgebrannten Letten von Vršovic bei Laun Abhandl. kön. böhm. Ges. Wiss. 1882.

[2]) *Unger.* Die fossile Flora von Radoboj. Denschr. kais. Acad. XXIV B.

Vavřínovité.

Vedle recentních 900 druhů jest známo dle Conwentze fossilních 145. Z těch jsou nejurčitější skořice.

Laurus nectandroides Ett.

Laurus dermatophyllum Web. (Ett. 2. díl, XXI, 8). Posud u Žichova jenom.

Laurus cf. Haidingeri Ett. Posud jen u Března.

Laurus primigenia Ung., posud ve vypálených jílech u Loun, Velenovský l. c. V., 3.

Cinnamomum Scheuchzeri H. Postranní nervy jdou s krajem parallelně a nedosahují špičky listu.

Cinnamomum polymorphum H. Postranní nervy nejdou rovnoběžně s krajem a nedosahují špičky. Dost hojná.

Cinnamomum laurifolium Ett. Posud jen u Kučlína. U Vřešťan jednou.

Cinnamomum spectabile H. Ettingshausen ho uvádí pouze od Kučlína, Engelhardt z Litoměřického Středohoří a Sieber z Valče. Velký list, jehož krajní nervy nejdou rovnoběžně s okrajem a nedosahují špice.

Cinnamomum Rosmässleri H., co vzácnost od Bíliny uváděna. Neparallelní krajní žíly jdou ke špici.

Cinnamomum lanceolatum Ung. sp. Ettingsh. pochybuje o samostatnosti tohoto druhu, jenž as jest s C. Scheuchzeri totožný.

Cinnamomum subrotundatum Al. Br. Tento malý list okrouhlý, se zakulacenou špicí, jehož krajní žíly nedojdou ke špici, uvádí pouze Sieber l. c. II., 9 a to jen od Března.

Lýkovcovité.

Daphne protogaea Ett.

Mařinkovité.

Pavetta borealis Ung. Celé květenství drobné, jak je kreslí Unger z Radoboje v Chorvátsku Sylloge 3. d., III., 16. Jest to nový druh pro Čechy.

Chinovníkovité.

Cinchona Aesculapi Ung. Posud z Proboštova.

Cinchona sp., podobná k C. pannonica Ung.

Cinchona sp.

Olivovité.

Fraxinus primigenia Ung., křídlatý plod jaký je u Ungra v Syllogus, pug. I. Tab. VII., 2.

Brčálovité.

Nerium bilinicum Ett. Posud jen u Kučlína. Zde vícekrát.

Brutnákovité.

Heliotropites acuminatus H., dost hojný.

Heliotropites sp.

Myrsiney.

Myrsine doryphora Ung. Posud u Kučlína. Též u Loun (Velenovský).

Myrsine cf. Plejadum Ett. Kučlin.

Myrsine sp., podobající se k M. Centaurorum Ung.

Icacorea lanceolata Ett.

Sapotacey.

Sapotacites Daphnes Ung. Posud z předčedičového stupně v Čechách známá.

Chrysophyllum Sturi Ett.

Bumelia Oreadum Ung.

Bumelia minor Ung. Pouze z Března.

Diospyros palaeogaea Ett. Neúplný kalich květný, podobný k Ett. díl 2., t. XXXVIII., 24. Posud jen u Kučlína se pozoroval.

Vřesovité.

Ledum sp., velmi podobné k L. limnophilum Ung. Syll. díl III., tab. XII., 26.

Andromeda sp.

Borůvkovité.

Vaccinium sp.

Azalea sp., podobná k Az. protogaea Ung.

Magnoliacey.

Magnolia longipetiola Ett. Posud pouze u Kučlína pozorována, podobně jako následující.

Magnolia cf. primigenia Ung.

Sapindacey.

Sapindus sp., podobný k S. heliconis Ung. Syllogus, I. t. XV., 1.

Lekninovité.

Anectomeria Brongniarti Sap., kousek oddenku s jízvami, podobný k Ettings. 3. díl, XLI., 11, 12. Posud v Čechách jen u Kučlína.

Nelumbium Ettingshauseni Sieb. Několik štítovitých listů. Sieber uvádí tento otisk posud od Března l. c. II., 15, 16.

Lípovité.

Tilia lignitum Ett. Listen květný bez plodu, zrovna takový jaký je u Ett. 3. díl T. XLII., od Žichova. S plodem ho kreslí n. sp. Schimper[1]) a Stur (T. vindobonensis).

Tilia Zephyri Ett. List. Posud též jen u Žichova.

Tilia sp.

Grewia crenata H. Též jen ve spodnějších pásmech.

Javorovité.

Dle Conwentze uvádí se fossilních druhů vůbec (jsou teprv třetihorní) 150 (mezi nimiž dle téhož autora 47 mylně), kdežto žijících jest pouze 50.

Acer trilobatum A. Br. Kromě listů vyskytl se tu i pěkný křídlatý celý plod, jaký jest u Ett. 3. díl XLIV., 2 a u Velenovského VIII., 3.

Acer bilinicum Ett. Posud jen u Března.

Krušinovité.

Rhamnus sp. list.

Paliurus Favonii Ett. Plod. Tento druh již dříve z Vřešťan jest znám.

Ořešákovité.

Juglans sp. Pěkně zachovaný lístek, jenž asi sem náleží.

Carya bilinica Ett.

Anacardiacey.

Pistacia sp. Plod, nezřídka se tu vyskytující, jenž, jak se zdá, souhlasí s P. Mettenii Ung. Sylloge plant. foss. Pugillus I. XXI., 15.[2]) Dosti hojný.

---

[1]) *Schimper*. Paléontologie végétal 1869—74.

[2]) *Unger*. Sylloge plant. foss. Denkschr. kais. Acad. XXV. Band. Další svazky jsou XXII. a XXV.

Myrtovité.

Eucalyptus cf. oceanica Ung.

Mandloňovité.

Amygdalus sp., plod podobný k Ungrovu Syll. plant. pug. 3. a 4. XIX., 19.

Prunus sp. plod.

Luštinaté.

Sophora cf. europaea Ung. Jen u Žichova posud.

Robinia sp. podobný k R. atava Ung. Avšak oba otisky jenom v jednotlivých lístkách.

Ze 109 rostlin, zhora uvedených, jeví se tři druhy pro Čechy novými.[1]) Kromě toho obohacuje se třetí, počedičový stupeň českého tertieru o 29 druhů, které v Čechách se posud objevily jenom v čedičovém (Aquitanském) stupni aneb v předčedičovém (Tongernském).

Bohatá flora Vřešťanská nezdá se býti těmito nálezy ještě vyčerpána.

40.

Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1888.

Von Prof. Dr. Lad. Čelakovský. Vorgelegt am 7. December 1888.

Wie bereits durch eine Reihe von sieben Jahren kann ich auch heuer eine recht reichliche Liste wichtigerer Funde aus der böhmischen Flora mittheilen, sowohl neue interessantere Standorte seltenerer Arten, als auch neue Formen für Böhmen. Es leisteten hiezu ihre Beiträge theils dieselben Herren wie im Vorjahre, theils mehrere, deren Namen in den früheren Berichten noch nicht vorkommen; ihnen Allen sei hiermit bestens gedankt.

Insbesondere waren es folgende Herren, welche Beiträge lieferten: Bílek (Bí), Professor in Schlan, und zwar aus der Umgegend von Schlan, Bubák (B), Hörer der böhm. Universität, aus der Gegend von Prag, Příbram, Rovensko bei Turnau, Jičín, Celerin Franz (Ce) in Horažďovic, aus seiner Umgegend, Ciboch (Ci), Lehramtskandidat, von Písek und aus dem oberen Moldauthale südlich von Klingenberg

[1]) Sparganium cf. Acherontium Ung., Grevillea n. sp., Pavetta borealis Ung.

(Zvíkov), Čelakovský Lad. jun. (Č), der auch im vorigen Jahre im Auftrage des Durchforschungscomité's mehrere Gegenden Böhmens botanisch untersuchte, von Kounova, Peruc, Kaden, Ellbogen, Eger und Franzensbad, Schönfeld bei Schlaggenwald, Einsiedel, Sandau, Tachau, Ronsperg bis an die baierische Grenze (Torfe bei Eisendorf), Klenč, Taus, Horažďovic; Faustus (F), Försterssohn, aus der Gegend von Benátek, Franc (Fc), herrschaftlicher Gärtner in Šťáhlav bei Pilsen, von ebendaher, Freyn (Fr), Baurath, von Zbirov u. a., Hess Gust. (H), von Jungbunzlau, Hoffmann Fr. (Ho), Gymnasiallehrer in Jungbunzlau, aus derselben Gegend, Jahn Jaroslav (J), Lehramtskandidat, von Pardubic, Jahn Josef (Jh), Oberlehrer in Piberschlag, aus der Gegend von Gratzen, Jahn Zdenek (Jn), Gymnasialprofessor, aus der Gegend von Pilsen, Kabát (Kb), Fabriksdirektor, von Welwarn und Bilichau, Košťál Jarosl. (K), Hörer der böhm. Technik, von Pardubic und Nechanic, Krátký (Kr), Gymnasiallehrer, von Jungbunzlau, Kalenský (Ký), Lehrer in Hlinsko, von Hlinsko, Ransko und Vojnovměstec, Lichtnecker Jos. (L), Lehrer in Kladno, von Wegstädtel, Novák Engelbert (N), Bürgerschullehrer in Beraun, aus der Gegend von Beraun, Pavlousek Lad. (Pa), jur. studiosus, von Jungbunzlau, Pittner (Pi), Lehrer in Podersanka bei Jechnitz, von ebendort, Polák K. (P), von Lissa, Běchovic, Poscharský (Po), Inspektor des bot. Gartens in Dresden, aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge und aus dem Erzgebirge, Příhoda Moritz (Př), von Josefstadt, Richter Wenzel (Ri), Dechant in Boreslau, aus dem böhm. Mittelgebirge, Rosický Franz (Ro), Gymnasialdirector in Roudnic, aus der Roudnicer Gegend, P. Rundensteiner (R), Weltpriester, von Neuhaus und Platz, Studnička Fr. (S), Gymnasialschüler, von Tábor, Schubert Jos. (Sch), Lehrer, von Aussig, Dr. Velenovský Jos. (Vel), Privatdocent, aus dem Elbthale, Vodák Wenzel (V), Lehrer, von Teinitz a. d. Sázawa, Weidmann Ant. (Wn), Lehrer, von Wittingau, P. Wiesbaur Joh. (W), Gymnasialprofessor in Mariaschein, vom Erzgebirge, Teplitz, dem böhm. Mittelgebirge, Zítko Jos. (Z), Bürgerschullehrer, aus der Gegend von Chrudim.

Die Umstände gestatteten mir selbst nicht, mehr als ein paar kurze botanische Excursionen (namentlich gegen Sadská, nach Tábor und Bechyně) zu machen.

Was zunächst die Neuigkeiten der böhmischen Flora, die im abgelaufenen Jahre festgestellt wurden, betrifft, so ist vor Allem die Auffindung zweier neuen Arten ersten Ranges, nämlich der Drosera intermedia und des Helianthemum fumana hervorzuheben; ferner wurde

Gentiana obtusifolia, aus dem Erzgebirge bisher nur auf sächsischer Seite angegeben, zum erstenmale auch auf böhmischer Seite constatirt und Thalictrum simplex, zwar einmal vor 35 Jahren als bei Saaz wachsend angegeben, aber seither nicht wieder gefunden, wurde in anderer Form aus dem Elbthal nachgewiesen. Muthmasslich ursprünglich angepflanzt, wurden Salix incana und nigricans zum erstenmale in Böhmen angetroffen.

Von Arten zweiten Ranges, respect. Rassen, werden hier zum erstenmal für Böhmen mitgetheilt: Equisetum Schleicheri, Potamogeton mucronatus, Thalictrum silvaticum, Rosa tomentella und scabrata, Rubus Sprengelii, R. microstemon subsp. n. Cerastium alsinefolium Tausch wurde seit Tausch und Frau Kablík zum erstenmal wieder bei Einsiedl gesammelt.

Von den zahlreichen neuen Varietäten erwähne ich hier nur als die interessantesten: Equisetum limosum var. elatius Milde, Achillea millefolium var. crustata Rochl, Primula officinalis *β*. inflata Rchb., Prim. elatior *β*. mirabilis, Vaccaria pyramidata var. grandiflora (Fischer).

Neue Bastarde unzweifelhafter Deutung gab es heuer vier: Phyteuma nigrum × spicatum, Erigeron acris × canadensis, Cirsium arvense × acaule, Pulsatilla vernalis × pratensis. Wahrscheinlich Bastard, nämlich eine Rosa gallica × tomentosa, ist die Rosa Marcyana Boullu.

Unter den Arten, von denen in dem Standortsverzeichnisse neue Standorte aufgeführt werden, befindet sich eine Reihe solcher, welche bisher nur von wenigen Standorten bekannt oder auf gewisse Gegenden beschränkt waren und deren Verbreitungsgebiet durch die neuen Angaben erheblich und wesentlich erweitert wird. Diese Arten sind in dem Verzeichnisse mit einem Sternchen bezeichnet worden, um sie einer besonderen Beachtung anzuempfehlen.

Für Böhmen neue oder doch einer erneuten kritischen Besprechung werthe Arten, Abarten und Bastarde.

Equisetum litorale Kühlew. var. elatius Milde. Stengel aufrecht, über 2′ hoch, dünn, in der Mitte mit Quirlen von wenigen langen dünnen Ästen, im unteren Theile und auf dem schweifartig verdünnten Endtheil astlos, mit locker abstehenden, glockiggeöffneten, 8—10zähnigen Scheiden.

Wurde mir im August d. J. vom Herrn J. Jahn von Pardubic in lebenden Exemplaren eingeschickt, nachdem H. J. Koštál diese Form in Sümpfen an der Nordwestbahn beim Pardubicer Bahnhofe in Gesellschaft des Equisetum variegatum entdeckt hatte. Da mir die

f. elatius Milde nur nach der Diagnose bekannt war, so schickte ich ein Exemplar der Sicherheit wegen an Prof. Luerssen in Königsberg, der die Bestimmung bestätigte, da die Pflanze „mit Milde'schen Exemplaren seiner Sammlung völlig übereinstimmt, soweit die makroskopische Untersuchung allein entscheiden lässt."

Nachdem heuer die f. elatius bei Pardubic nur steril gefunden worden, muss im nächsten Frühsommer auf Fruchtexemplare dort geachtet werden. Bisher war das noch immer nicht ganz aufgeklärte (von Milde mit Reserve für ein E. arvense × limosum erklärte) E. litorale nur von Opiz bei Prag, jedoch in der kleineren, z. Th. fertilen Form gesammelt worden. Ein genau mit der Pardubicer Pflanze übereinstimmendes Exemplar fand ich nachträglich noch aus dem Opiz'schen Herbar unter mehreren Stengeln von E. limosum mit der Scheda: „E. lacustre Opiz („differt a limoso praecipue ramis hexagonis caule subsimplici; an limosum var. caule simplici?"). Königsaal, Opiz, Teiche bei Tučap, Graf Berchtold." Der zweite Standort scheint ein späterer Zusatz zu sein, und wenn also alle Exemplare von Opiz gesammelt worden, wie ich glauben möchte, so wäre ein fernerer Standort des E. litorale f. elatius bei Königsaal nächst Prag.

Equisetum hiemale L. *b)* Schleicheri Milde (E. trachyodon Milde olim nec A. Br. E. paleaceum Schleich. ex. p., E. hiemale *b)* paleaceum Braun, Döll). Stengel dünner, nur 8—12riefig, Scheiden länger, oben erweitert abstehend, umgek ehrt kegelförmig, Zähne oft bleibend, glatt (sich nicht kräuselnd), schwarzbraun.

Diese Unterart des E. hiemale, die dem E. elongatum etwas ähnlich sieht und von der Milde (Höhere Sporenpflanzen S. 1865) sagt, dass sie „ganz unzweifelhaft bisweilen in E. elongatum übergeht", scheint im Elbthale ziemlich verbreitet zu sein. Schon Jiruš und Reuss sammelten sie zusammen mit E. elongatum 1863 bei Dobřín nächst Roudnic und ich hatte sie auch schon bald nachher im Museumsherbar als var. paleaceum Döll bestimmt und in „Lotos" 1864 (April) als böhmische Form publicirt, doch habe ich sie in dem knappgefassten ersten Theile des Prodromus Fl. Böhm. übergangen. Nach Milde soll das E. pratense Tausch herb. boh. n. 1824 z. Th. aus E. Schleicheri bestehen (im Museumsherbar liegt unter dieser Nummer nur E. elongatum vor); dann ist E. Schleicheri auch bei Lissa. Heuer nun sammelte Dr. Velenovský schöne Exemplare massenhaft bei Neratovic und Čečelic.

Nach Milde „sterben die Stengel dieser Unterart in Schlesien bereits im Oktober ab, ihre Sporen sind farblos und die Sporangien

ohne Spiralbänder." Das wäre also ähnlich wie bei E. litorale. Sollte vielleicht E. Schleicheri auch ein Bastard, E. hiemale × elongatum sein? Es frägt sich nur, ob es immer mit den typischen Arten zusammen wächst.

Potamogeton mucronatus Schrad. P. compressus Sm. Oeder, P. Friesii Ruprecht, P. Oederi G. Mey., P. pusillus α) major Fries, Koch). In Tümpeln der Wiesen bei Liblic nächst Poděbrad (Vel. schon 1881)!

Hat das Aussehen einer grossen Form von P. pusillus, dessen Früchte und lockerblüthige Ähren er auch besitzt, der Stengel ist aber breiter, darum auch merklicher zusammengedrückt (obwohl auch P. pusillus nicht immer einen stielrundlichen Stengel hat, wie es in vielen Diagnosen heisst), die Stengelglieder lang, daher die Blätter mehr auseinander gerückt als beim P. pusillus, die Blätter 5nervig, fast 1 Linie breit, feinzugespitzt; die Nebenblätter sind weniger vergänglich, oft unregelmässig 2spaltig, was aber nur davon kommt, dass sie durch die sich vergrössernden nachfolgenden Blätter zerrissen werden; auch sind die Ährenstiele nach oben etwas verdickt. Die böhmische Pflanze stimmt sehr gut mit einem Exemplar des Wallroth'schen Herbars aus Nolte's Hand überein.

Die Unterschiede von P. pusillus sind, wie zu sehen, nicht bedeutend, und breitblättrigere, flachstengeligere Formen des letzteren kommen dem P. mucronatus sehr nahe, wesshalb die Auffassung von Fries und Koch viel für sich hat. Die Form ist übrigens vorherrschend im Norden Europas verbreitet, im Westen und Osten südlicher gehend (Frankreich, Pfalz, mittleres Russland, Ungarn); so dass für Mitteleuropa im böhmischen Elbthal eine Südgränze derselben vorliegt.

Sesleria coerulea Scop. Ard. (Cynosurus coeruleus L.). Es ist nach Wettstein's Untersuchung nothwendig, von dieser Art zwei zunächst schon durch den Standort verschiedene Rassen zu unterscheiden, nämlich

a) calcarea (S. coerulea [calcaria] Pers. Synops. I. 72, S. calcaria Opiz Seznam 1852, S. varia Wettstein 1888). Rhizom durch allseitige Sprossung dichtrasig, Blätter flach, am Rande auch getrocknet nicht umgerollt, grün, nicht bereift, ihr Rand und Mittelnerv dick, stark vorragend, auch die übrigen Sclerenchymbündel stärker. — Form der Hügel, zumal Kalkfelsen.

b) uliginosa (S. uliginosa Opiz Sezn., S. coerulea Wettstein). Rhizom durch peripherische Sprossung sich kreisförmig aus-

breitend (Hexenringe bildend), Blätter trocken mit den Rändern nach oben eingerollt, mehr oder weniger bläulich bereift; Rand und Mittelnerv schwächer, auch die übrigen Sclerenchymbündel weniger entwickelt, daher die Blattspreite glatter. — Form feuchter Haide- oder Moorwiesen. Nur im mittleren Elbthal, bisher nur an drei Standorten, nämlich bei Všetat, bei Velenka westlich vom Walde Doubice und bei Poděbrad.

Siehe auch Rich. v. Wettstein: Über Sesleria coerulea (L.) in Verhandl. d. k. k. zool. botan. Gesellsch. in Wien 1888.

Nach Wettstein sind die beiden, zuerst von Opiz mit Bestimmtheit, und zwar als zwei besondere Arten unterschiedenen Formen in der Cultur unverändert geblieben, selbst aus Samen gezogen. Es sind also constante Rassen, da die Unterschiede zur specifischen Trennung meines Erachtens doch nicht zureichen. Linné hat unter seinem Cynosurus coeruleus sicherlich nicht bloss und ausschliesslich die Wiesenform gemeint, wie dies die Citate aus Bauhin und Scheuchzer beweisen, wenn er auch aus Unkenntniss der Beschaffenheit der Standorte der schweizer Pflanze für die ganze Art nur den Standort der schwedischen Pflanze „pascua uliginosa" angab.

Die Wiesenform *b*) uliginosa ist in Mitteleuropa ausser in Böhmen noch bekannt (nach Wettstein): in Baiern, Nieder- und Oberösterreich, Steiermark; sonst wächst sie im Norden: in Schweden, Nordengland, dann in Westrussland.

Die beiden Sesleria-Rassen erinnern ihrem Vorkommen nach an die beiden Rassen von Lathyrus albus *α*) microrhizus Neilr. (Orobus pannonicus Jacq.) und *β*) macrorhizus Neilr. (O. versicolor Gmel.), die auch von manchen Botanikern für Arten gehalten werden.

Salix incana Schrank. Bei Wittingau auf einer wüsten steinigen Stelle bei der H. Dreifaltigkeit, in etwa 30, sämmtlich ♂ Expl. (Weidm.)!

Das eingeschickte Exemplar gehört zur schmalblättrigen Form mit schmal linealen Blättern. Deckschuppen der Kätzchen einfarbig gelblich, zottig gewimpert, sonst kahl. Staubfäden zur Hälfte verwachsen, auf dem gemeinsamen Basaltheil behaart.

Salix nigricans Smith. Bei Wittingau unter dem Damme des Opatovicer Teiches ♀ var. leiocarpa und eriocarpa, 5 Stämme (Weidm.)! Der Finder vermuthet, dass diese Weiden seinerzeit angepflanzt worden sind.

Die Art ist in den Nachbarländern: Schlesien, Niederösterreich, Baiern einheimisch. Die Hauptmerkmale der Art sind diese:

Junge Zweige dicht kurzhaarig bis filzig. Blätter elliptisch oder verkehrt eiförmig, wellig gesägt oder gekerbt, ziemlich kahl oder besonders unterseits zerstreut angedrückt behaart, oberseits wenigstens am Mittelnerven dicht behaart, oberseits dunkelgrün, schwachglänzend, unterseits meist bläulichgrün, zur Spitze aber grasgrün. Kätzchenspindel und Brakteen langzottig. Der Fruchtknoten an den eingeschickten Zweigen langgestielt, ihr Stiel 4—6mal länger als die Drüse. Die Diagnosen geben ihn nur 2—3mal länger an, an nichtböhmischem zahlreichen Material finde ich beides, die Länge des Stieles ist also variabel. Übrigens ist der Stempel meist kahl (var. leiocarpa) oder seltener (var. eriocarpa Koch) seidig kurzhaarig, nur noch an der Basis kahl. Griffel verlängert, gelb, Narben bräunlich, kurz, dick, 2lappig.

Phyteuma nigrum × spicatum (Ph. adulterinum Wallr.). Bei Eger hinter Stein, am rechten Egerufer auf waldigem Abhang mehrfach unter den Eltern, am 21. Juni in voller Blüthe, während Ph. nigrum theilweise im Verblühen begriffen, Ph. spicatum noch nicht aufgeblüht war (Čel. fil.)!

Nach Focke (Pflanzen-Mischlinge) zuerst von Wallroth, später auch von anderen am Harze beobachtet.

In den Blättern bald der einen bald der anderen Stammart (oder Rasse) ähnlicher, die Grundblätter und untere Stengelblätter tiefer herzförmig als bei Ph. nigrum, fast doppelt gesägt, die mittleren mehr oder weniger abrupt gestielt, am Grunde gestutzt oder gerundet, die oberen in einen breiten Stiel keilförmig zusammengezogen. Ähren eiförmig oder kurz walzig, Blumen hell blauviolett oder blau.

Crepis biennis L. var. glanduligera m. Blättchen des Hüllkelchs mit reichlichen mehrreihigen gelblichen Drüsenhaaren.

Im Egerthale bei Laun (Božehrad) auf Wiesen (Velen. schon 1884)!

Da diese Varietät, die ich früher aus Böhmen nicht gesehen oder wenigstens nicht beachtet hatte, von Velenovský am angegebenen Standorte mit C. nicaeensis gesammelt worden war, so dachte ich zuerst an einen Bastard mit letzterer, allein dem widerspricht der Umstand, dass alle übrigen Merkmale genau der Cr. biennis zukommen und dass die Pflanze auch wohl entwickelte Früchte besitzt. Übrigens giebt es Übergangsformen mit vereinzelten, spärlicheren Drüsenhaaren auf den Hüllkelchen; eine solche sah ich im Herbar Velenovský's von Písek. im Herbar des böhm. Museums befinden sich auch einige

solche Exemplare. Immerhin sind aber die drüsigen, zumal die drüsenreichen Formen selten, darum erwähnen auch nur wenige Autoren (Grenier Fl. Fr., Döll Fl. Bad., Ascherson Fl. Brand.) der Drüsenhaare, die meisten erwähnen sie in ihren Beschreibungen gar nicht. Die gewöhnliche Varietät (var. laevis) hat die Hüllblätter ausser dem weissen Filz ganz kahl oder mit einer Reihe steifer drüsenloser Borsthaare besetzt.

Hieracium Schmidtii var. grandidentatum Čel.

Von dieser Varietät behauptet in Nr. 8 und 9 der Deutsch. bot. Monatschr. 1888 Herr Schneider, der sie in H. Fiek's Sammlung gesehen hat, sie sei identisch mit H. anfractum Fries, welches zu den Vulgatis von Fries gehört. Diese Correctur ist aber unrichtig, wie ich im Folgenden zeigen werde. Eher hätte ich es verstanden und vielleicht zugeben können, wenn gesagt worden wäre, jene Varietät sei mit einer der von Fries aufgestellten beblätterten Arten der Oreadea identisch. Denn zu den Oreadeis gehört die var. grandidentatum ganz bestimmt und nicht zu den Vulgatis; es könnte höchstens darüber diskutirt werden, ob sie wirklich zu H. Schmidtii zu bringen oder von dem typischen Schmidtii etwa als Art zu trennen sei. Die var. grandidentatum hat nämlich die folia glauca der Oreadea und ist wie diese auf Blättern und Stengelbasis langborstig behaart und gewimpert, nur sind allerdings die Borsthaare weit feiner als an der starrborstigen Normalform; ferner ist der Griffel gelb und die Hüllen gross, bauchig, nebst Kopfstielen ziemlich reichlich drüsenhaarig.

Vom H. anfractum sagt Fries: caesio-glaucescens, caulis laevis, folia glabra nervo subtus piloso; stylus e luteo fuscescens.

Das Herbar des böhm. Museum besitzt ein Exemplar von H. anfractum (Bergis Norvegiae 1875 leg. Dr. Crawfurt!). Dieses unterscheidet sich von H. Schmidtii var. grandidentatum bei näherem Vergleiche also: Stengel und Blätter wirklich anscheinend kahl, letztere nur (unter der Lupe) mit sehr feinen Sternhärchen unterseits versehen und am Rande sehr kurz fein gewimpert. Grundblätter in den ganz kurzen breiten Stiel verschmälert, die stengelständigen noch kürzer gestielt bis sitzend. Zuschnitt und Zahnung der Blätter sind allerdings ähnlich wie bei H. Schm. grandident., und dies mag Herrn Schneider hauptsächlich zur Identifizirung beider bestimmt haben. Ferner sind die Kopfstiele ohne Drüsenhaare, und am Grunde der Hülle sind letztere nur spärlich eingestreut, die Hüllschuppen sind breiter, vorn stumpfer und die Achenen bedeutend kleiner als bei der

var. grandidentatum. Über die Farbe der Blätter kann ich, da mein Exemplar des H. anfractum nicht gut getrocknet, schwärzlich geworden ist, nichts Sicheres sagen, doch war sie, da Fries seine Art zu den Vulgatis und Schneider sie sogar als Varietät zu vulgatum bringt, jedenfalls nicht blaugrün (glaucus), sondern nur etwas in's Graugrüne (caesio-glaucescens), etwa wie bei H. caesium.

Das H. Schmidtii var. grandidentatum unterscheidet sich ausser durch die Farbe und feine Borstenbehaarung durch lang- und dünngestielte Grundblätter mit zottigen Blattstielen, auch durch deutlich gestielte Stengelblätter, durch die Drüsenbekleidung auf Hüllen und Stielen, durch nach oben verschmälerte und spitzige Hüllblätter, durch den gelben Griffel und grössere Früchte. Ich bemerke dazu noch, dass Fries ausdrücklich für die Oreadea die bedeutendere Grösse der Achenen hervorhebt.

H. Schmidtii ist in Böhmen allerdings weit vielgestaltiger als z. B. in Schlesien, und da die Unterschiede der var. grandidentatum von den typischeren Formen des Schmidtii nicht so gross sind und ich auch Annäherungsformen gesehen habe, so habe ich nicht gezögert, sie zum H. Schmidtii zu ziehen.

Das H. anfractum Fr. bleibt also noch immer eine nordeuropäische Form (ob nur Varietät von H. vulgatum, wie H. Schneider will, und wie es auch mir scheint, wogegen Nyman die Art beibehalten hat, kann ich wegen nicht zureichenden Materials nicht bestimmt behaupten), in Schweden, Norwegen und Dänemark (hier sehr selten) einheimisch.

Hieracium rupicolum Fries. Die von Fries schon in den Symbolae noch unter dem Namen H. bifidum („H. rupicolum potius"), dann in der Epicrisis entschiedener als H. rupicolum definirte Art ist eine Collectivart, welche aus drei beträchtlich unter einander verschiedenen Formen besteht. Es war mir schon längst sehr auffällig, dass die von Fries in der Epicrisis gegebene Diagnose mit der Sudetenpflanze, die von Uechtritz für H. rupicolum Fr. bestimmt worden, gar nicht recht zusammenstimmt. Fries selbst giebt dort das H. rupicolum in den Sudeten nicht an, sondern nur „in Helvetia, Gallia et Germania australi, Italia, Hungaria". In letzter Zeit erst konnte ich authentische Exemplare des H. rupicolum im Hier. europ. von Fries ausgegeben einsehen und zwar N. 72 in monte Clou prope Sembracher Helvetiae (Lagger) und N. 72 b. Pyrenaei in rupibus graniticis prope Gavarnie (Bordère); die Pflanze von Gavarnie haben wir ausserdem in Mehrzahl von Bordère selber.

Die Schweizer und die Pyrenäenpflanze sind nun sowohl unter sich als auch vom H. rupicolum des Riesengebirges so sehr verschieden, dass sie nicht in einer Species beisammen bleiben können. Das H. rupicolum der Pyrenäen ist unserem H. Schmidtii, namentlich der f. multiseta Čel. f. sehr ähnlich, es unterscheidet sich davon nur durch noch stärkere Borsten auf der ganzen Oberseite und durch dicht- und langzottige Blattstiele, sowie durch die reichliche Sternhaarbekleidung der Hüllen, Stengel und Blattunterseiten. Ganz richtig wird daher auch in Nymans Conspectus die Pyrenäenpflanze N. 72 b. als Varietät unter H. pallidum Biv. (d. h. H. Schmidtii) angeführt, mit der Benennung H. vietum Fr. (= H. rupicolum Fr. olim).

Nachdem also die Pyrenäenpflanze entfallen ist, bleiben bei Nyman unter H. rupicolum als Vaterland die Länder Helvetia, Bohemia (raro), Austria, Styria, Tirolia, Lombardia. Ungarn hat Nyman aus der Epicrisis ebenfalls nicht herübergenommen. Unter Böhmen ist aber wohl nicht das Riesengebirge gemeint, welches Nyman sonst immer besonders aufzählt, sondern es dürfte darunter die auch in Garcke's Flora enthaltene, wohl von Grisebach herrührende Angabe, dass H. rupicolum bei Teplitz wachse, verstanden sein. Dies ist nun jedenfalls nicht die Pflanze des Riesengebirges, sondern zweifelsohne auch nur eine Form des H. Schmidtii, wie ich glaube, die f. multiseta, die ich in der That erst unlängst vom H. P. Wiesbaur vom Teplitzer Schlossberg erhalten habe.

Das Schweizer H. rupicolum der Fries'schen Exsiccaten ist auch dem H. Schmidtii sehr ähnlich (so dass Gremli in den „Beiträgen zur Flora der Schweiz 1870“ bemerkt hat, es sei „schwer von H. Schmidtii zu trennen“), insbesondere auch dessen pyrenäischer Form H. vietum Fr., da es ebenfalls auf der ganzen Oberfläche starkborstige Blätter mit langzottigen Blattstielen besitzt und gleich diesem auf Blattunterseite, Stengel und Hüllen reichliche Sternhaarbekleidung zeigt. Indessen unterscheidet es sich vom H. vietum Fr. durch die Gestalt der Grundblätter, die oval oder länglich, am Grunde meist gerundet und in den fast ebenso langen Stiel plötzlich zusammengezogen und fein zugespitzt sind, namentlich aber durch bedeutend kleinere Köpfe, deren Hüllkelch nicht bauchig, sondern zur Basis verschmälert und beinahe einreihig ist, mit nur wenigen kurzen äusseren Blättchen an der Basis und bis am Kopfstiel, sowie durch die lang und fein zugespitzten Hüllblätter. Wenn die beschriebene Kopfbildung, so wie sie bei der von Fries ausgegebenen Pflanze vorliegt, für die Schweizer Form überhaupt konstant ist, so

möchte ich sie doch für hinreichend von H. Schmidtii verschieden halten.

Die dritte Art, welche Fries mit den beiden vorgenannten unter Hier. rupicolum vermengt hat, ist das H. bifidum Koch, welches er auch schon in den Symbolae, dann auch in der Epicrisis zum rupicolum citirt, ja welches sogar die Veranlassung gab, dass er es zuerst in den Symbolae als H. bifidum, mit dem Nachsatze H. rupicolum potius, beschrieben hat. Zu diesem H. bifidum Koch gehört nun das H. rupicolum des Riesengebirges. Koch kannte es aus Österreich und Steiermark; im Museumherbar befindet es sich von Bozen in Tirol (Huter! als „H. bifidum"), dann von Steyr in Oberösterreich (Wiesbaur! als „Hier. austriacum (Uechtr.) var. Styrense Wiesb." = H. pallescens Brittinger nec W. K.). Die Auffassung Wiesbaur's ist allerdings unhaltbar, denn das „H. austriacum (Uechtr.) Wiesb." in scheda oder vielmehr H. laevigatum Griseb. var. austriacum Uechtr. von Kalksburg bei Wien ist eine ganz andere, gar nicht zu den Oreadeis gehörende Art, welche (nämlich das H. laevigatum Griseb. nec Willd.) nach Fries mit H. canescens Schleich. synonym ist. Die Pflanze der österreichischen Alpenländer stimmt mit der Sudetenpflanze ganz wesentlich überein, insoweit hat also R. v. Uechtritz die letztere ganz richtig als „H. rupicolum" bestimmt.

Dieses H. bifidum Koch ist nun von der Schweizer (wie auch von der Pyrenäischen) Pflanze so gewaltig verschieden und ihr so unähnlich, dass ich nicht begreife, wie Fries dies Alles vereinigen konnte. Man sollte fast meinen, dass Fries die Koch'sche Pflanze nicht gesehen hat, allein er citirt zu seinem H. rupicolum in der Epicrisis die Abbildung von H. G. Reichenbach fil. in Icon. Fl. germ. vol. XIX tab. 187, welche das Hier. bifidum Koch ganz kenntlich darstellt.

Vom Hieracium rupicolum der Schweiz unterscheidet sich das sudetisch-alpine H. bifidum Koch schon durch seine verhältnissmässige Kahlheit; die Blätter sind keineswegs borstig, sondern nur kurzgewimpert, ohne Sternhaare; dieselben sind lang-lanzettlich, lang zugespitzt und in den langen Blattstiel verschmälert, der Hüllkelch ist vielreihig, mässig-grauflockig, bald drüsenlos, bald mehr oder weniger drüsenhaarig; die Hüllblättchen zwar zur Spitze verschmälert, aber stumpflich, der Griffel getrocknet dunkelfarbig (nicht gelb wie beim schweizer rupicolum).

Das in Reichenbach's Iconographia abgebildete H. rupicolum β. franconicum Griseb. scheint allerdings zum bifidum Koch zu gehören

und sich nur durch breiter lanzettliche, kürzer gestielte Blätter zu unterscheiden. Die Drüsenhaare auf Hüllen und Kopfstielen, die diese Varietät überdies besitzt, finden sich auch beim typischen H. bifidum Koch manchmal, so bei dem Wiesbaur'schen von Steyr.

Soll nun die schweizer oder die sudetisch-austroalpine Pflanze, die jedenfalls getrennt werden müssen, den Namen rupicolum weiter führen? Darüber entscheidet in erster Reihe die diagnostische Definition, dann die Originalpflanze und erst in letzter Reihe die etwaigen Synonymen. Da ist nun kein Zweifel, dass die Diagnosen und Beschreibungen des H. rupicolum, sowohl in den Symbolae als auch in der Epicrisis, auf die Schweizer Pflanze fast in allen Punkten, auf das H. bifidum Koch fast in keinem Punkte passen. (Folia ovata lanceolatave, dense rosulata, in petiolum distinctum hirsutum attenuata, versus marginem margineque setosa (Symb.), setis rigidis hispida (Epicr.); capitula minora, involucra dense canofloccosa, squamis longe cuspidatis; stylus luteus). Nur die Drüsenlosigkeit würde auf H. bifidum Koch hindeuten, während die schweizer und noch mehr die pyrenäische, in der Epicrisis noch zu rupicolum gerechnete Pflanze entgegen der Fries'schen Diagnose drüsenhaarig sind, allein auch erstere ist manchmal mehr drüsenhaarig, und überhaupt gerade dieses Merkmal von Fries sehr oft ungenau ja widersprechend angegeben. Ausgegeben hat Fries das H. bifidum Koch nicht, sondern nur die schweizer und pyrenäische Pflanze, und nachdem letztere wieder als H. vietum abgetrennt worden, so bleibt nur die schweizer Pflanze als anerkannte Originalpflanze zurück. Das H. bifidum Koch muss somit als ein auszuschliessendes Synonym betrachtet werden. Dafür habe ich noch einen besonderen Grund, dass nämlich Fries das „H. bifidum" aus Tirol im böhm. Museumsherbar in der That nicht für H. rupicolum, sondern mit kräftiger Handschrift auf der Scheda für „H. franconicum Gris." anerkannt hat, von dem er in der Epicrisis bemerkt: „H. rupicolum v. franconicum Gris. squamis obtusis nimis recedit". Fries nimmt hier die Grisebach'sche Benennung offenbar als synonym mit H. bifidum Koch überhaupt, da die stumpfen Hüllschuppen eben ein Unterscheidungsmerkmal des letzteren sind, womit also das H. bifidum Koch de facto vom H. rupicolum ausgeschlossen wird, wenngleich es sonderbarer Weise nominell als Synonym desselben stehen blieb. Der Name Hier. rupicolum gebührt also vor Allem der Schweizer Pflanze.

Man könnte nun, wie es Fries privatim in unserem Herbarium

gethan hat, für H. bifidum Koch den Namen franconicum adoptiren, allein dies ist ein blosser Varietätsname, bisher noch nie als Artname publicirt, und auch nur eine bestimmte Form des H. bifidum Koch bedeutend. Desshalb halte ich es für geboten, dass das H. bifidum Koch, also unsere Riesengebirgspflanze, einen eigenen Namen erhalte und schlage hiefür, um die Beziehungen zum H. rupicolum gleich anzudeuten, den Namen H. rupigenum vor. Die Synonymik wäre also:

H. rupicolum Fries s. str. (excl. H. vieto Fr. et Synonymo H. bifidum Koch). Helvetia (Lagger in Fries Hier. europ.!).

H. rupigenum Čel. (H. bifidum Koch, H. rupicolum Fr. p. p. erronee). Sudeti occid. (Riesengebirge), Austr. alp. (Austr. sup., Tirolia, Styria), German. australis (?).

β) franconicum Griseb.

Hieracium bifidum Kit. Auch diese Art, die in den letzten Jahren im nordwestlichen Böhmen, in den Basaltgegenden, vielfach nachgewiesen worden, ist noch immer nicht vollständig aufgeklärt, namentlich über ihr Verhältniss zum H. murorum subcaesium Fr. herrschen noch immer irrige Vorstellungen, von denen auch ich mich erst in letzter Zeit durch ein eingehendes Studium dieser Pflanzen an der Hand eines reichlicheren Materiales befreien konnte.

Kitaibel hat das H. bifidum in Hornemann's Hortus hafniensis aufgestellt; der sehr kurzen Diagnose nach soll es dem H. murorum zunächst verwandt sein und sich von ihm hauptsächlich durch den Mangel eines Stengelblattes unterscheiden. Das ist nun freilich eine sehr mangelhafte Unterscheidung, denn H. murorum ist manchmal auch blattlos und H. bifidum Kit., wie es besonders durch Uechtritz nach Vergleich der Originalexemplare genauer bestimmt worden, manchmal auch 1blättrig; indessen trifft das Kitaibel'sche Merkmal in der Regel oder in der Mehrzahl der Fälle doch zu.

Was das H. murorum *subcaesium Fr. betrifft, so wurde mir von Fries die auf dem Sperlingstein bei Aussig wachsende Pflanze, die ich später H. chartaceum genannt habe, als dieses subcaesium bestimmt. Nachdem ich aber etwas später bei Prag eine Var. des H. murorum mit dicht sternflockigen fast ganz drüsenlosen Hüllen kennen gelernt und dieselbe Varietät von Uechtritz angeblich als das echte subcaesium Fries aus dem Riesengebirge erhalten hatte, bezeichnete ich in den Nachtr. z. Prodr. IV. Uechtritz nachfolgend diese Varietät als H. murorum *b)* subcaesium Fries, und in der später erschienenen Schles. Flora von Fiek wird dann auch die oben erwähnte Varietät

des Riesengebirges unter der var. subcaesium Fries verstanden. Die Pflanze vom Sperlingstein, die ich zur Zeit nirgends unterbringen konnte, benannte ich im Nachtrag zum II. Th. des Prodr. Květ. české H. chartaceum. Uechtritz, dem ich nun auf Verlangen das H. chartaceum in den alten Malinsky'schen Exemplaren einschickte, erklärte es aber für eine Form des ziemlich variablen echten H. bifidum Kit. nach Originalexemplaren Kitaibel's.

Dies hatte ich nicht erwartet, weil ich mich in Betreff des H. bifidum Kit. an die von Wallroth als solches bestimmte, von Fries mit der Bemerkung Recte! dafür anerkannte, und in der Epicrisis unter H. bifidum mit der Angabe: „Thuringia ad Steyer" auch citirte thüringische Pflanze aus dem „Steigerthale" (bei Nordhausen) hielt, welche vom H. chartaceum weit verschieden ist. Eine ganz ähnliche Form wie diese thüringische hatte auch Knaf im böhm. Erzgebirge gesammelt und ebenfalls schon selbst als H. bifidum bestimmt. Diese hatte ich denn auch im Prodromus zuerst als H. bifidum Kit. aufgenommen und war daher weit entfernt, in der Sperlingsteiner Pflanze das H. bifidum Kit. zu erkennen. Das Knaf'sche Exemplar war ebenso wie das Wallroth'sche eine Herbstform und in einem schlechten, dunkel gepressten Exemplar vorhanden, welches auch Uechtritz nicht recht deuten konnte. Das Wallroth'sche Exemplar ist von Grund aus ästig, Stengel 2—3blättrig, Blätter zum Grunde verschmälert, Hüllschuppen stumpf und wie die Kopfstiele drüsenhaarig; die Pflanze könnte wohl eine abnormale Form von H. vulgatum sein. Es ist hieraus zu ersehen, dass Fries mit dem H. bifidum Kit. selbst nicht recht im Klaren war und darum wird meine nachfolgende Mittheilung nicht zu sehr verwunderlich erscheinen.

Mit der von Uechtritz übernommenen Auffassung von H. bifidum und subcaesium gab ich mich nun für eine längere Zeit zufrieden, bis mir vor einigen Jahren durch Baenitz das schwedische H. subcaesium Fr. (von Stockholm, ges. von August Berlin!) in mehreren Exempl. zukam, welches aber zu meinem Befremden keineswegs mit dem H. murorum v. subcaesium Uechtr. (und Fiek's Fl. Schles.), sondern viel mehr mit meinem H. chartaceum übereinstimmte, woraus ich, die richtige Bestimmung der Berlin'schen Pflanze vorausgesetzt, ersah, dass Fries doch nicht so Unrecht hatte, als er die Pflanze vom Sperlingstein für sein H. *subcaesium bestimmte.

Der grösseren Gewissheit wegen verfolgte ich noch das von Fries zum H. subcaesium citirte Synonym H. incisum Koch! nec Hoppe. Koch erhielt der Synopsis zufolge seine Pflanze von Wallroth aus Thüringen, wesshalb ich Wallroth'sche Exemplare des H. incisum

Koch hervorsuchte. Solche fanden sich nun in Mehrzahl, zwar etwas defekt, aber doch gut kenntlich mit der Wallroth'schen Scheda: „H. incisum Hoppe. Colles gypsacei patrui.“ Mit Bleistift undeutlich beigeschrieben ist zu lesen: „Steigerthal, Sondershausen.“ Auf diese Pflanze passt die Diagnose Koch's sehr gut und ebenso ist auch die Uebereinstimmung derselben mit der Sperlingsteiner Pflanze und mit dem schwedischen H. subcaesium evident.

Trotzdem hat aber auch Uechtritz Recht gehabt mit der Behauptung, dass die Sperlingsteiner Pflanze, mein H. chartaceum, zum H. bifidum Kit. gehört, denn — und dies ist das frappirende Ergebniss meiner Nachforschung — das H. murorum subcaesium Fr. und das H. bifidum Kit. gehören zu einer und derselben Art, trotzdem sie von Fries als zwei ganz verschiedene Typen behandelt worden sind und trotzdem Fries in der Epicrisis vor einer Verwechslung derselben gewarnt hat. Das H. bifidum ist nämlich eine mehrfach variirende Art, sehr veränderlich in der Grösse der ganzen Pflanze und der Blätter; sie variirt mit dünneren, weicheren und mit dicklicheren, steiferen, mit mehr grasgrünen oder mehr graulichgrünen, kleingezähnten oder am Grunde grob- bis eingeschnitten-gezähnten Blättern, mit kleinen und merklich grösseren Hüllen, mit lang und fein oder mässig zugespitzten Hüllblättern. Mein H. chartaceum vom Sperlingstein z. B. ist eine kleinere Form, mit steifen papierartigen, mehr glaucescenten, am Grunde wenig oder gar nicht eingeschnittenen Blättern, kleinen Hüllkelchen und blasseren, lang und fein zugespitzten, sich zuletzt obenwärts kräuselnden Hüllblättchen. Aehnliche Köpfe und Hüllblätter haben auch meine schwedischen Exemplare des subcaesium, aber diese besitzen weichere, grössere, am Grunde tiefer eingeschnittene Blätter. Zu einer von Haussknecht in Thüringen zwischen Caulsdorf und Saalfeld gesammelten kleineren Form des H. bifidum, auch mit mehr ganzen, jedoch hellgrünen, kaum glaucescenten Blättern und nicht so fein zugespitzten Hüllblättchen, schrieb mir Uechtritz die treffende Bemerkung: „Forma minor subindivisa. Geht in der Cultur, wie ich beobachtet habe, in die grösseren Formen mit am Grunde buchtig fiederspaltigen Blättern über und findet sich auch in Schlesien, Mähren, bei Wien und in Ungarn. Die Kitaibel'schen Originale seines Herbars entsprechen dieser Form in der Gestalt der Blätter. *) Fries hat diese Pflanze wohl gekannt, aber sie öfter falsch bestimmt.“

---

*) Ein Exemplar des H. bifidum Kit. aus dem Berliner Herbar, welches ich durch Prof. Garcke's gütige Vermittlung gesehen habe, entspricht in der That dieser Form.

Uechtritz wusste aber nicht, dass die grösseren, dünn- und oft eingeschnitten-blättrigen Formen, in welche das typische H. bifidum übergeht, eben das H. murorum subcaesium Fr. darstellen, suchte vielmehr letzteres in jener, dem typischen H. murorum viel näher stehenden Form mit grauflöckigen, fast ganz drüsenlosen Hüllkelchen, übrigens aber mit nicht zugespitzten, stumpflichen Hüllblättchen, die allerdings nicht mit dem H. bifidum verwechselt werden darf. Es ist das eine schöne, in Böhmen auch in niedrigerer Lage, besonders auf Kalk vorkommende Form, die nach einem Wallroth'schen, nicht gut erhaltenen, allzu alten, als „H. bifidum D.C. Prodr." bezeichneten Exemplar auch in Thüringen vorzukommen scheint. Ich habe schon geschwankt, ob diese var. subcaesium Uecht. Fiek nec Fries nicht auch vom reichdrüsigen H. murorum zu trennen wäre; indessen brachte neulich der Sohn von Kounova, wo jene Varietät sehr typisch wächst, auch eine Uebergangsform, die schon etwas drüsenhaarige und weniger graufilzige Hüllkelche besass. Der Var. subcaesium Uechtr. kommt auch eine andere schöne Varietät des H. murorum, das H. moedlingense Wiesb. von Wien nahe, welche jedoch ausser dem weissen Sternfilz auch noch lange, mehr oder weniger dichte weisse Zottenhaare auf Hüllen und Kopfstielen, sowie dicht und langzottig behaarte Stiele der auch sonst behaarteren Grundblätter aufweist. Ich habe in meinen letzten „Resultaten" vom J. 1887 die Var. subcaesium Uechtr., um eine Verwechslung mit dem H. murorum subcaesium Fr. zu vermeiden, als murorum c) canofloccosum bezeichnet (und schon früher in der Analyt. Květena Čech, Moravy a Slezska, wo ich bessere Rassen getrennt behandelte, als H. canofloccosum schlechtweg).

Erwähnt sei noch, dass das von P. Wiesbaur als H. oligocephalum (Neilr.) von Kalksburg ausgegebene Hieracium zum H. bifidum Kit. f. subcaesium (Fries) gehört, dagegen das am selben Standorte von demselben gesammelte H. (bifidum Kit. f.) saxigenum Wiesb. zu den Formen mit dicklicheren, minder glaucescenten Blättern zählt. Vom sel. Uechtritz erhielt ich auch ein von ihm als „H. caesium Fr. latifolium, forma major umbrosa, a typo habitu valde diversa, sed certe hujus loci" bestimmtes, von Haussknecht im Görlitzer Hölzchen bei Arnstadt in Thüringen gesammeltes Hieracium, welches ich nach den am Grunde fast herzförmigen Blättern nur zum H. bifidum f. subcaesium stellen kann.

Uebrigens habe ich schon im vorigen Jahre (in Resultate f. 1887) vom H. bifidum bemerkt, dass man an manchen Exemplaren der var. β. majus, die ich l. c. aufstellte, alle Blätter zum Grunde mehr ver-

schmälert findet, etwa wie bei H. caesium, dem β. auch in den grösseren Köpfen näher steht. Es scheint mir wirklich, dass da die Grenzen zwischen H. bifidum und H. caesium verschwimmen.

Hieracium murorum L. var. oblongifolium m. Pflanze robust; Stengel kräftig, kahl, Blätter hellgrün, oberseits kahl, unterseits schwach auf den Nerven behaart, länglich, in den langbehaarten Blattstiel zugeschweift oder sogar verschmälert, am Grunde mehr oder weniger tief eingeschnitten-gezähnt, Stengelblatt gestielt, in der Achsel mit einem Blüthenspross. Köpfe ziemlich gross, etwas bauchig, Hüllblättchen dunkelgrün, breit, stumpf (nur die innersten öfter zugespitzt), schwach filzig, sammt den filzigen Kopfstielen nur mässig drüsenhaarig, aber sonst nicht behaart.

Die eigenthümliche, durch Colorit und langgezogene Gestalt der Blätter und durch die Hüllen ausgezeichnete Varietät erinnert etwas an das H. bifidum β. majus m., ist aber durch die Hüllkelche und deren, wenn auch schwächere, Drüsenhaarigkeit, das grosse am Grunde gestutzte Stengelblatt, das Colorit hievon hinreichend unterschieden.

Bei Sobochleben bei Teplitz, auf Schotter (W)!

Hieracium murorum L. var. pilosissimum Tausch. Blätter, auch das Stengelblatt, auf Blattstielen und Spreitenbasis langhaarig-zottig, dicklich, hellgrün, unterseits stark graugrün, oft purpurn gefleckt. — So bei Kuchelbad bei Prag (Tausch)! Mariaschein: am Geiersberg und bei Obergraupen (W)!

Hieracium vulgatum Fr. var. nudiceps m. Hüllblätter grün, die inneren hellgrün, fast kahl oder nur mit spärlichen einfachen oder zum Theile drüsentragenden Haaren, nur am Grunde sternflockig. Stengel arm- und entferntblätterig (2—3blätterig), oberwärts nebst Kopfstielen weisslich sternflockig bis filzig ohne oder mit spärlichen und feinen Drüsenhaaren oder einfachen Haaren. Blätter breit oval bis länglich, derb oder im Schatten dünnhäutig, seicht oder grobgezähnt; die Stengelblätter bald gestielt, bald sitzend, öfter beblätterte Blüthenzweige treibend.

So auf der Ratsche bei Tschochau, Phonolith; Teplitzer Waldthor, Porphyr; Erzgebirge: Töltschthal bei Görkau (dünnblättrige Schattenform) (W)!

Ist im Mangel oder der Spärlichkeit der Drüsenhaare der var. calcigenum Rehm. analog, aber die Hüllen nicht grau-weiss-filzig; ramose Exemplare erinnern etwas an H. ramosum WK., welches aber durch reich und dichtbeblätterten Stengel, eigenthümlich buchtiggezähnte Blätter und graufilzige Hüllkelche sich unterscheidet. H.

ramosum WK. habe ich aus Böhmen nie gesehen; Fries glaubte irrthümlich (Epicrisis pag. 101), das Exemplar des „H. spathulatum" im böhm. Museumsherbar, welches allerdings zum H. ramosum gehört, sei in Böhmen wild gewachsen, während es eine kultivirte Pflanze ist. Auch Nyman hat, ohne meinen Prodromus zu beachten, die Angabe Bohemia der Epicrisis unrichtiger Weise wiederholt.

Erigeron acris × canadensis (E. Huelsenii Vatke). Stattlich, Stengel kräftig, ziemlich reich und dicht beblättert, einfach, oben rispig mit am Ende doldentraubigen Ästen. Blätter zur Basis verschmälert, nebst dem Stengel dicht kurz rauhhaarig; die grundständigen zur Blüthezeit häufig noch erhalten. Köpfe kleiner als beim E. acris, Hüllblättchen schmäler, feinzugespitzt, sehr kurz papillösflaumig, sonst fast kahl oder sehr zerstreut borstig, innere mit breiterem, hellen, mehr häutigen Rande. Randblumen fädlich-röhrig, äussere sehr schmal zungenförmig, $1^1/_2$- bis 2mal länger als die Hülle, röthlich, Scheibenblumen gelb oder bräunlichgelb. Pappus weisslich, etwas in's Gelbliche.

Im Ganzen dem E. acris ähnlicher, doch intermediär im Blüthenstande, Hüllkelch, Pappus u. s. w. E. canadensis ist schon habituell durch die viel kleineren Köpfe u. s. w. verschieden; E. acris unterscheidet sich besonders durch die entfernte Beblätterung, einfacheren, doldentraubigen Blüthenstand, grössere Köpfe, rauhhaarige, breitere Hüllblättchen, rothe Scheibenblumen, röthlichen Pappus.

Bei Ročov: am Wege von Netluk nach Třeskonic unter dem Gukberge auf der Waldblösse nächst der Stelle „im grossen Windbruch" mit beiden Eltern zugleich (Čel. fil.)! Der Bastard scheint sich selten zu bilden, mir ist es wenigstens nie gelungen ihn zu finden, obwohl ich an Orten, wo beide Arten wuchsen, auf ihn öfter geachtet habe. Bisher ist derselbe nur bei Berlin und in Posen beobachtet gewesen.

Achillea millefolium L. var. crustata Rochel (A. asplenifolia Vent. sec. A. Kerner). Diese östlichere Varietät oder Rasse, die im südlichen Mähren, in Niederösterreich und Ungarn auf Sumpfwiesen der Niederungen zu Hause ist, traf ich heuer auf den bereits ziemlich trockenen Moorwiesen nordwestlich vom Walde Doubice bei Sadská-Poříčan, aber nur in wenigen Exemplaren in nächster Gesellschaft der gemeinen Millefolium-Form. Die Pflanze stimmt ganz mit jenen von Wien und Pest überein; sie ist ziemlich verkahlt, die oberen Blätter mit breiterer ganzrandiger Mittelrippe, die Köpfe ziemlich klein, die Hüllen gelblich und kahl, die Blumen auch kleiner

schön rosenroth. Die knorpeligen Blattzähne, nach denen die Form von Rochel benannt worden, finden sich auch bei der Normalform von Millefolium mehr oder weniger ausgeprägt. Nach Freyn soll var. crustata auch bei Obecnic wachsen, doch sah ich kein Exemplar von dort und ist mir die hohe Lage der Gegend für diese Form der Niederungen doch verdächtig.

Centaurea nigrescens Willd. var. γ. Candollei Koch. Anhängsel grösser als bei der südlicheren Form C. wochinensis Bernh., sich mit den zerschlitzten Rändern etwas deckend, aber doch die grünen Theile der Hüllschuppen blosslegend, schwärzlich, dreieckig, sämmtlich bis auf die innersten kämmig gefranst, Fransen etwas länger als das Mittelfeld. Pappus $^1/_3$ so lang als die Achene. Trotz des Pappus lässt sich die Form doch nicht von C. nigrescens trennen, zur C. nigra mit ihren viel grösseren die Hülle bedeckenden Anhängseln gehört sie jedenfalls nicht. Übrigens beobachtete auch A. v. Kerner an C. nigrescens einen Pappus, er sagt sogar: es ist unrichtig, wenn die Achenien als „epapposa" beschrieben werden. (Öst. bot. Ztsch. 1872. pag. 51.) Uechtritz fand bei Breslau einmal auch die gemeine C. jacea mit Pappus. Ob die Randblüthen strahlend waren, weiss ich nicht, denn die Blüthen des Exemplars sind zerfressen.

Bei Wittingau: im Parke bei St. Aegidi (sv. Jiljí) in den Baumgruppen an mehreren Stellen (Wn.)! also wohl mit Wiesengrassamen eingeführt.

Cirsium arvense × acaule. Stengel (unserer Form niedrig, nur $^1/_2$′ hoch) ästig, beblättert, mehrköpfig. Blätter kaum herablaufend, die oberen sitzend und bis zum Grunde derbstachelig, tief fiederspaltig, mit ziemlich entfernten, 2—3spaltigen, derbstacheligen Abschnitten. Köpfe zahlreich, kurzgestielt, mittelgross, bauchiger und etwas grösser als bei C. arvense, doch viel kleiner als bei C. acaule. Hüllblätter mit abstehender Stachelspitze, innere lineal-lanzettlich, röthlich gefärbt. Kronensaum klein (viel kleiner als bei C. acaule), über die Mitte getheilt, doppelt kürzer als die Kronröhre. Pappus etwas kürzer als der Kronsaum, fein und weich, Haare an der Spitze häufig rechtwinklig umgebogen (wie bei C. arvense) und etwas verdickt.

Sehr gut intermediär, im Habitus, Blättern, Köpfen, Corollen und Pappus.

Bei Mariaschein am Erzgebirge, Juli 1885 (Wiesbaur!) Ein sehr seltener Bastard, bisher wohl nur in Brandenburg (Aschers. Fl. Br.) und nach Focke in England beobachtet.

Gentiana obtusifolia Willd. Im Erzgebirge: auf Wiesen bei Voitsdorf und Ebersdorf am Grenzbächlein sehr zahlreich (W)! zum erstenmal auf böhmischer Seite und für ganz Böhmen überhaupt nachgewiesen; nicht weit davon auf sächsischer Seite bei Geissing schon seit lange bekannt (s. Reuss Skizze). Da nach Fiek (Resultate d. Durchf. Schlesiens f. 1887) diese Art in Schlesien auch im Gebiete des Riesengebirges oberhalb Hohenwiese gefunden worden, so wäre sie vielleicht auch auf böhm. Seite des Riesengebirges zu erwarten. G. obtusifolia scheint doch eine annehmbare Art zu sein, zum mindesten ist sie der G. amarella s. str. und G. germanica gleichwerthig.

Primula officinalis Scop. β. inflata Pax (P. veris β. inflata Rchb., P. inflata Duby, P. pannonica Kern.). Pflanze kräftig, hochschäftig und grossblättrig; Blätter in den schmalen langen Stiel zusammengezogen, unterseits weisslich filzig; Kelch offen glockig.

So am Rabney-Berge bei Türmitz (Wiesb.)! Vor Jahren auch schon von Malinský bei „Tetschen„ gesammelt, womit möglicherweise, wie auch sonst öfter, ebenfalls die Aussiger Gegend gemeint war. Übrigens scheint die Pflanze der Prager Gegend, wenigstens z. Th., wie bei St. Prokop, auch zu dieser stark behaarten Form zu gehören. Mir war sie bei Abfassung des Prodromus nicht unbekannt, doch erschien sie mir selbst als Varietät nicht bedeutend genug; ich habe sie einfach mit dem Zusatz in der Beschreibung der Blätter der P. officinalis: „bisweilen unterseits fast weissfilzig“ speciell im Auge gehabt.

Nach A. Kerner (Schedae ad fl. exs. austr. hung. IV. 1886) ist diese von ihm P. pannonica genannte Form „auf den Kalkbergen am Westrande des Wiener Beckens, sowie im mittelungarischen Berglande ungemein häufig. Westlich davon ist sie nur sporadisch in den ligurischen Appeninen und auch auf dem M. Salève bei Genf“.

Pax giebt sie in seiner vor Kurzem in Engler's Jahrb. erschienenen Primula-Monographie ausserdem in Europa noch an: in Südrussland, Mähren, Schlesien, Thüringen, Pommern, Frankreich; in Asien auch noch in Sibirien, Elbrusgebiet. In Thüringen hat die Form schon Wallroth in schönen Exemplaren gesammelt und zwar im „Steigerthale“. Er bezeichnete sie zuerst als „P. offic. β. ampliata Koch Syn. foliis subtus albo-tomentosis“; auf einer offenbar späteren Scheda schrieb er: „Primula, nisi nova species, forma saltem memorabilis, figura calycis ovata, et laciniis ejusdem abrupte acuminatis

etc. a reliquis desciscens, olim pro P. veris inflata Koch Syn. (quae nunc in edit. II. Pr. suaveolens Bertol.) habui".

Was die Kelche der var. inflata betrifft, so sind sie öfter, z. B. an den Wallroth'schen Exemplaren, allerdings kürzer, mehr glockig als walzig, allein Länge und Weite derselben variirt; die Wettstein'schen Exempl. in Kerner's Sammlung z. B. haben längere Kelche. Sehr auffällig sind die Kelche bei der Pflanze Malinský's, nämlich ungemein gross und aus schmalem Grunde allmählich stark verbreitert, also trichterförmig, mit kurzen ovalen zugespitzten Zähnen. Diese Kelche entsprechen ganz jenen der P. macrocalyx Bunge, die wir vom Altai und Caucasus im Museum besitzen, und die auch in Kerner's Sammlung ausgegeben ist. Dabei erreicht bei der Pflanze Malinský's der Saum der Corolle der macrostylen Blüthen nicht einmal die Spitze der Kelchzipfel, so dass er im Kelche wie eingeschlossen ist, was unser kaukasisches Exemplar ebenfalls zeigt. So vereinigt diese böhmische Pflanze die Blätter und Statur der var. inflata mit der Kelchform der P. macrocalyx Bunge und könnte daher mit der controversen P. inflata Lehm. identisch sein. Auch P. macrocalyx ist von Koch und Pax mit Recht als Varietät zur P. officinalis gebracht worden. Auf die Zuspitzung der Kelchzipfel, die Wallroth hervorhebt und die ich allerdings an den böhmischen Exemplaren auch finde, ist kein grosses Gewicht zu legen, weil sie bei der gewöhnlichen P. officinalis genuina auch manchmal vorkommt.

Per parenthesin erwähne ich hier noch einer sonderbaren Varietät der P. officinalis in Wallroth's Herbar, nämlich mit reichlich drüsiggewimperter und auch sonst insbesondere auf den Hauptadern gleich dem Kelche, nur viel feiner und kürzer, drüsenhaariger Corolle. Es scheint mir das eine beginnende Vergrünung zu sein, obwohl die Gestalt der Corolle noch unverändert ist; denn letztere ist durchs Trocknen nur schmutzig blassgelblich geworden, ohne, wie es die normale gelbe Corolle thut, in's Grünliche sich zu verändern. Wallroth gab ihr, zur Aufstellung neuer Arten nur allzubereit, auf der Scheda den Namen P. Hampeana, den er aber wohl nicht publicirt hat.

Primula elatior Jacq. var. mirabilis m. Corollen sehr klein, noch kleiner als bei P. officinalis, Kelche auf den Commissuralstreifen verkahlt, Blätter in den breiten Blattstiel keilförmig verschmälert, papierartig steif, nur entfernt gezähnelt.

Bei Rovensko (zwischen Jičín und Turnau): im Erlengebüsch am Bache Václavka unter dem Blatecký háj, am 22. August 1888 reichlich blühend (Bubák)!

Ich habe diese merkwürdige Form, von der mir 16 ganz gleiche Exemplare vorlagen, an H. Dr. Pax, den neuesten Monographen der Gattung, eingesendet, mit der beigefügten Frage, ob vielleicht die von ihm erwähnte f. inconspicua Peterm. mit ihr übereinstimme, und erhielt zur Antwort: „So viel Exemplare ich auch von Pr. elatior gesehen habe, so ist mir eine derartige Form noch nicht vorgekommen. Pr. inconspicua Peterm. weicht von der Normalform nur durch die kleineren Blumenkronen ab, in der Diagnose ist nichts von Blättern und Blüthezeit angegeben; Originalexemplare habe ich freilich nicht gesehen . . Über abweichende Blüthezeit von P. elatior spont. fehlt es mir an Angaben und Beobachtungen."

Die späte Blüthezeit ist in der That sehr merkwürdig, denn auf meinen vieljährigen, zumeist gerade im Spätsommer ausgeführten Bereisungen sah ich in Böhmen niemals eine Primel zum zweitenmal blühen, immer nur Blätter oder Fruchtstengel vom Frühjahr, auch finde ich in der mir gerade zur Hand stehenden Literatur nirgends eine diesbezügliche Angabe. Merkwürdig ist ferner die steife derbe Textur und der von einer ziemlich geradlinigen Contur begränzte, nur mit entfernten Zähnchen regelmässig besetzte Rand der Blätter, während die Grundblätter der Frühlingspflanze von weicher Consistenz und am Rande unregelmässig und ungleich dicht ausgefressen gezähnt und überdies unter dem etwas herzförmigen Spreitengrunde plötzlich in den Blattstiel zusammengezogen zu sein pflegen. Es wird künftig am Standorte weiter zu untersuchen sein, wie sich die Pflanze im Frühjahr verhält, ob und wie weit sie die abweichenden Charaktere auch da beibehält oder ob sie vielleicht im Frühjahre zur normalen Form zurückkehrt; alsdann würde die Herbstpflanze nur eine Saisonvarietät darstellen. Auch wäre festzustellen, ob sie regelmässig im Herbste blüht oder ob vielleicht, was ich stark vermuthe, nur die abnorme kühle und regnerische Witterung des heurigen Spätsommers die Ursache ihres späten Wiederblühens und ihrer absonderlichen Veränderung war.

Thalictrum minus L. var. majus (Th. majus Jacq. Koch?). Rhizom anscheinend ohne Ausläufer. Stengel hoch (über meterhoch), flexuos, feingerieft, schwach- und stumpfkantig, am Grunde beschuppt, erst höher beblättert. Blätter (von der Grösse des Th. aquilegiaefolium) mit rechtwinkelig ausgespreizten, scharfkantigen Seitenstielen ohne Stipellen, Blättchen breit und gross, rundlich, eingeschnittengrobgekerbt, unterseits bläulichgrün. Blüthenzweige armblüthig, viele

blattwinkelständig. Blüthen gross, Kelchblättchen stark fransig-gesägt. Staubbeutel lang bespitzt.

Auf dem Burberge bei Kaaden, am 24. Juni im ersten Aufblühen. (Č)!

Eine sehr auffallende Form, die unter den vielen von Koch angenommenen Arten aus der Verwandtschaft von Th. minus der Beschreibung nach am besten mit Th. majus Jacq. übereinstimmt.

Thalictrum silvaticum Koch. Rhizom weithin kriechend und verzweigt, ziemlich dünn, Stengel stielrundlich, erst von der Mitte an beblättert, im unteren Theile beschuppt. Blattstiel zusammengedrückt, breitrinnig; besondere Blattstiele zusammengedrückt stielrund, schwachkantig. Blättchen rundlich, oft tief herzförmig, ziemlich gross, dünnhäutig, unterseits stark graugrün. Blüthen lang- und dünngestielt.

In schattigen Laubwäldern, im Humusboden weit kriechend. Auf dem „Sandberge" nördlich von Kounowa, in Hainbuchen- und Haselgebüsch, nicht sehr zahlreich blühend (L. Čel. fil.)!

Dies ist eine der besseren Formen aus der Verwandtschaft des Th. minus (wurde sogar von Neilreich in seiner späteren Lebensperiode als Art anerkannt), durch die besonders im Leben auffälligen Stiele der Blattverzweigungen und das Rhizom sehr ausgezeichnet, aber vielleicht doch noch am besten als Rasse von Th. minus aufzufassen. Mein Sohn sammelte sie am angegebenen Standorte schon 1887, aber im Mai vor der Blüthezeit, daher ich die Mittheilung davon aufschob, bis er heuer im Juli Blüthen- und Fruchtexemplare mitbrachte.

Das Th. silvaticum Koch findet sich sonst im mittleren Frankreich, in Deutschland hin und wieder (Schlesien, Preussen, Posen, Baiern), in russ. Polen, im Oesterr. Staate: in Niederösterreich (Neilreich), nach Nyman ferner in Tirol, Kärnthen, Banat, Siebenbürgen; im nördl. Italien (Lombardie).

Thalictrum simplex L. β. tenuifolium (Sw. sp.) (Th. laserpitiifolium Willd. nach Gris.) Pflanze ziemlich schmächtig, 1—1½′ hoch, mit langer, schmaler Rispe, Blüthen zerstreut, theilweise nickend, aber auch nebst Staubgef. aufrecht. Blattabschnitte schmäler als an der breitblättrigen Hauptform, oberseits etwas glänzend, dicklich, die der oberen Blätter lineal, die der unteren länglich-keilförmig, häufig 3spaltig.

Im mittleren Elbthal bisher an zwei Standorten: an einem Wiesengraben hart am nordöstlichen Rande des Waldes Doubice bei Sadská-

Poříčan, am 27. Mai, noch nicht blühend in sehr wenigen Exempl.! dann bei Liblic nächst Všetat auf trockenen Wiesen (Kalkboden) ziemlich zahlreich, aber sparsam blühend, 18. Juli (Velenovský)!

Ich fand bei der Doubice im Mai nur drei Exemplare, und als ich im Juli den Besuch dort wiederholte, in der Hoffnung, zur Blüthezeit mehr davon zu erspähen, konnte ich ebensowenig wie H. Polák, mein Begleiter, ein einziges Exemplar mehr ausfindig machen.

Diese Form, welche z. B. mit der von Gratz (Malý!) unseres Museumsherbars genau übereinstimmt, scheint (wie auch Fiek in Fl. Schles. bemerkt) ein Mittelglied zwischen dem mehr nord- und osteuropäischen breitblättrigen T. simplex L. (z. B. aus Schweden! Siebenbürgen!) und dem sehr schmalblättrigen süddeutschen T. galioides Nestler zu bilden, steht aber nach dem Eindruck, den sie auf mich machte, dem letzteren näher; und wenn wirklich letzteres, wie Viele wollen, von ersterem specifich verschieden sein sollte, was mir noch eine offene Frage zu sein scheint, so würde ich die besagte var. *β* mit dem T. galioides wnd nicht mit Th. simplex s. str. vereinigen. Damit würde stimmen, was Nyman zu einer Var. des Th. galioides (oder Bauhini Crantz), dem Th. elongatum Jord. bemerkt: „Huic bene conveniunt specimina Swartziana T. tenuifolii e seminibus oeland. 1816 culta.“

Th. simplex L. ist bereits in meinem Prodromus aufgenommen auf Grund eines im Museumsherbar befindlichen Exemplars, welches der beiliegenden Scheda zufolge von Joh. Pokorný (einem im J. 1852 bereits pension., gegenwärtig wahrscheinlich schon gestorbenen, k. k. Bezirkssteuer-Einnehmer, von Saaz) als Th. medium Jacq. bei Saaz gesammelt worden. Im Oesterr. Botan. Wochenblatt 1852 zeigte H. A. Roth die Pflanze, die er ebenfalls vom Finder erhalten hatte, von dort an.

Dieses ältere böhmische Th. simplex ist aber nicht die heuer constatirte Form des Elbthals, sondern das typische Th. simplex mit sehr breiten, glanzlosen Blattabschnitten, eine sehr stattliche (jedenfalls etwa meterhohe) Pflanze mit grosser, reichblüthiger Blüthenrispe, die mit der siebenbürgischen Pflanze des Museumsherbars so genau übereinstimmt, als wären beide am selben Standorte gewachsen. Pokorný gab den Standort bei Saaz nicht genauer an, und es gelang später weder mir während eines längeren, der botanischen Durchforschung jener Gegend gewidmeten Aufenthalts, noch in jüngster Zeit meinem Sohne, das Th. simplex bei Saaz wieder aufzufinden. Ich kann die Glaubwürdigkeit des Sammlers, den ich nicht gekannt

habe, nicht beurtheilen; wer da aber weiss, wie oft schon in derartigen Fällen entweder absichtliche Täuschungen oder unabsichtliche Verwechslungen vorgekommen sind, wird es begreiflich finden, dass ich die ganze Angabe jetzt in solange für zweifelhaft halte, bis dieselbe nicht neuerdings konstatirt sein wird.

Pulsatilla vernalis × pratensis. Blätter theilweise überwinternd, 2—3paarig-gefiedert, mit opponirten fiedertheiligen Abschnitten, Endabschnitt tief 3spaltig; Zipfel breit, lanzettlich, einfach oder untere 2—3spaltig, oberseits mit eingedrückten Nerven; Blattstiel nur zerstreut behaart (wie bei P. vernalis), Hülle aber dichter als bei P. pratensis zottig, mit schmallinealen Zipfeln. Blumen grösser als bei pratensis, kleiner als gewöhnlich bei vernalis, hell violettlilafarben. (So das vorliegende Exempl. ad naturam.)

Von den beiden Stammarten hat P. pratensis viel mehr und feiner zertheilte, nämlich 3—4paarig fiederschnittige Blätter, mit doppelt fiedertheiligen Abschnitten und meist schmallinealen Zipfeln und oberseits nicht so deutlich eingedrückten Nerven, eine minder zottige Hülle, kleinere, (am Standorte) dunkel violette Blumen. P. vernalis dagegen hat nur 1—2paarig fiederschnittige (bisweilen nur 3theilige) Blätter mit sehr breiten fiederspaltigen Abschnitten, eine noch viel dichter als der Bastard langzottige, sehr schmalzipfelige Hülle, und grössere, hellergefärbte, meist weiss und rosafarbene Blume.

In einer Rachel bei Neudorf (Vrbělá) bei Jungbunzlau, in der Nähe beider Stammarten, Mai 1888 (Pavlousek)! Schon im Vorjahre fand nach Mittheilung des Einsenders H. Krátký mehrere Exempl. dieses Bastards, welche aber der P. pratensis mehr ähnlich gewesen sein sollen (wie denn auch Focke sagt, dass der Bastard in vielen Zwischenformen vorkommt).

Nach der Entdeckung der P. Hackelii Pohl*) ist dies nach langer Zeit der zweite in Böhmen beobachtete Pulsatillen-Bastard.

Drosera intermedia Hayne. Auf den Torfen bei Eisendorf ((zwischen Schleissloh und Sauhaus) nahe der bairischen Grenze (Ronsperger Gegend) in Menge mit Dr. rotundifolia, 26. Aug. 1888 (Lad. Čelak. fil.)!

Mit diesem schönen Funde ist die Gattung Drosera, soweit sie in Europa vertreten ist, mit ihren drei Arten und einem Bastarde

*) Ich weiss nicht, warum Nyman Puls. Hackelii (Pohl) Rchb., und Focke, Fiek in Fl. Schles. Anemone Hackelii Pohl schreiben, da doch Pohl im Tentamen die Gattung Pulsatilla hat und also Pulsatilla Hackelii schrieb.

vollständig auch in Böhmen repräsentirt. Vermutlich kommt die D. intermedia auch im benachbarten „oberpfälzer Walde“ vor, obwohl Prantl's Flora von Baiern aus diesem Bezirk keine Angabe hat. Sie wächst übrigens in allen Nachbarländern mit Ausnahme Mährens. Opiz hat sie zwar bereits in seinem Seznam als böhmische Art aufgenommen, jedoch, wie aus seiner handschriftlichen Bemerkung in Böhm. phang. und krypt. Gew. hervorgeht, nur aus dem Grunde, weil sie auf der Iserwiese, die aber schon jenseits der böhmischen Gränze in Schlesien liegt, vorkommt. Im böhmischen Antheil des Isergebirges ist sie noch nicht nachgewiesen, obwohl es möglich wäre, dass sie auch dort irgendwo auf den Torfen noch gefunden werden wird.

Die Art ist kleiner und niedlicher als die beiden anderen Droseren, die Schäfte meist, obwohl nicht immer, bogig und aufsteigend und meist wenig länger, höchstens doppelt so lang als die keilförmig verkehrteiförmigen Blätter. Sie verdient in eine eigene Section gestellt zu werden, welche durch die gefurchte Kapsel und durch die walzig-eiförmigen Samen, mit den Kern locker umgebender, aussen kleinwarzig-stacheliger Samenhaut charakterisirt ist. Unsere beiden anderen Arten haben schlank spindelförmige Samen mit dem Kern anliegender glatter Samenhaut und ungefurchte Kapseln. Auf die näheren Charaktere, die ich an der lebenden Pflanze im Vergleiche mit den lebenden anderen Arten studirt habe, muss hier verzichtet werden.

Helianthemum fumana Mill. (Cistus fumana L., Fumana vulgaris Spach). Bei Jungbunzlau: im Iserthale nördlich von der Stadt auf einer nach Süd-West geneigten nicht bewachsenen Lehne (Unterlage Sand und Kalk) zwischen Červené Kolo und Debře, unweit des Brückenstegs über die Iser, nur auf einer Stelle nicht häufig. (1. Juli 1888 von Hr. Fr. Krátký ges., zuerst vom Quintaner Josef Mařan gefunden.)

Auch durch diesen Fund erwächst der einheimischen Flora eine werthvolle Bereicherung. Der böhmische Standort verbindet die Standorte in Mitteldeutschland (zunächst in Thüringen) mit dem mährischen bei Nikolsburg und weiterhin mit den niederösterreichischen.

Findet sich nordwärts (in Sachsen, Schlesien) nicht mehr, auch nicht im angrenzenden Theile von Baiern.

Die Art gehört in eine andere Section als unsere beiden anderen Arten, Fumana Spach, welche auch vielfach, so von Spach selbst, als eigene Gattung betrachtet wird, da sie sich durch mehrere hervorragende Charaktere auszeichnet, nämlich durch anatrope (nicht

atrope) Ovula, durch ihre den drei grossen Kelchblättern superponirten (nicht alternirenden) Fruchtklappen und durch die Umbildung der äussersten Staubgefässe zu sterilen Fäden (Staminodien). Grenier und Godron haben überdiess die ältere umfassendere Art in zwei Arten zerlegt, die sie Fumana procumbens und F. Spachii genannt haben. Zu ersterer gehört unsere mitteleuropäische Pflanze (die übrigens auch noch südlicher geht), während letztere auf das südliche Europa beschränkt ist. Die Unterschiede, welche hier zu besprechen mich zu weit führen würde, sind aber meines Erachtens nicht sehr bedeutend, so dass sie allenfalls nur zur Unterscheidung von Unterarten oder Rassen hinlangen. Nyman, der zwar die zwei Arten angenommen hat, bemerkt doch vorsichtshalber zu F. Spachii: „est quasi typus speciei sensu latiori, subsequentes (i. e. Hel. procumbens Dun. et H. ericoides Dun.) includentis."

Cerastium alsinefolium Tausch (C. Kablikianum Wolfn.). Die interessante Pflanze, die Tausch unter diesem Namen in „Sylloge" II. zuerst beschrieb und die seit Tausch nur noch Frau Kablík am Originalstandorte gesammelt, wurde heuer von meinem Sohne ebendaselbst, nämlich in der Rauschenbacher Haide bei Einsiedel nächst Marienbad in bröckligem, theilweise steinigen Boden (Serpentin) am Wege durch die Haide zahlreich wieder vorgefunden und in schönen Exemplaren gesammelt. Diese ermöglichen jetzt ein besseres Urtheil über die Pflanze, als das alte Museumsmaterial, namentlich das kümmerliche Originalstückchen aus Tausch's Herb. bohem. gestattete. Insbesondere lehrt das neu mitgebrachte Material, dass das C. Kablikianum Wolfner, auf die von der Frau Kablík gesammelten und von ihr auch als C. alsinefolium bestimmten Exemplare gegründet, von der Tausch'schen Pflanze nicht einmal als Varietät verschieden ist. Das C. alsinefolium ist nämlich, besonders auf sterilen Stengeln, auch im unteren Theile der fruchtbaren Stengel und auf deren Blättern meist sehr kahl, doch sind auch oft im selben Rasen dichter drüsigbehaarte fruchtbare Stengel und Stengelblätter vorhanden. Zufälliger Weise besteht nun aus letzteren das C. Kablikianum, dessen Exemplare ausserdem wohl entwickelt und mit Früchten gesammelt sind, während Tausch gerade recht kahle, starrblättrige Stengeltriebe in jungem Stadium geliefert hat. Diese anscheinend verschiedenartigen Exemplare haben mich bestimmt, im Prodromus zwei Varietäten von C. arvense anzunehmen, nachdem Wolfner, aus der Opiz'schen Schule, sogar zwei Arten daraus gemacht hatte. Die Kahlheit ist also für das C. alsinefolium nur mit einiger Beschränkung charakteristisch,

allerdings ist es nie so rauhhaarig, wie das typische C. arvense; dahingegen kann sonst typisches C. arvense auch ziemlich kahl vorkommen; eine solche Abart sammelte heuer der Sohn bei Taus, welche doch vom C. alsinefolium noch weit verschieden ist. Daher glaube ich jetzt darin geirrt zu haben, dass ich im Prodromus das C. alsinefolium mit Neilreich's C. arvense β. glabrescens identificirte. Denn Neilreich schreibt diesem lineale bis elliptisch-lanzettliche Blätter zu, während die Tausch'sche Pflanze niemals lineale Blätter hat, und sagt, dass es in Niederösterreich überall in die normale behaarte Form übergeht, während nach Beobachtung meines Sohnes das C. alsinefolium bei Einsiedl sich überall wesentlich gleich bleibt und nirgends einen etwaigen Übergang in C. arvense, welches dort überhaupt nicht gesehen wurde, anzeigt.

Mein Sohn sagt vielmehr aus, dass die Pflanze lebend am Standorte einen ganz eigenartigen, vom C. arvense weit verschiedenen Anblick gewährt, so zwar, dass er an Ort und Stelle überzeugt war, eine ihm bisher unbekannte Art gefunden zu haben, und auch ich muss gestehen, dass mich die mitgebrachten Exemplare an eine von C. arvense verschiedene Art glauben machen, welcher Ansicht auch H. Ingenieur Freyn, nachdem er die Exsiccaten gesehen, vollkommen theilt. Da nun das C. alsinefolium bisher nirgends anders als auf Serpentinboden bei Einsiedel beobachtet worden ist, so folgt erstens, dass dies eine bisher in Böhmen indigene Pflanzenform ist, und zweitens, dass es sich als Serpentinform zu dem nächst verwandten C. arvense ungefähr so verhält, wie das in derselben Rauschenbacher Haide auf Serpentin wachsende Asplenium adulterinum Milde zu dem ubiquitären und bodenvagen Asplenium trichomanes, zu welchem ersteres auch zuerst als Varietät resp. als Bastard in nähere Beziehung gebracht worden ist, um schliesslich als eigene serpentinstete Art allgemeine Anerkennung zu finden.

Habituell ist das C. alsinefolium durch einen im Kreise ausgebreiteten niederliegenden Wuchs gekennzeichnet, und durch hellgrüne, elliptische oder länglich-elliptische, kahle oder theilweise gewimperte Blätter, ferner durch Deckblätter, deren untere ganz krautartig, deren obere nur schmal randhäutig sind, durch kleinere Blüthen als C. arvense mit kurzen, ovalen (nicht länglichen), gerundet stumpfen Kelchblättern und durch Kapseln, die 2—3mal länger als der Kelch sind.*)

*) Jedenfalls ist aber C. alsinef. dem C. arvense nächst verwandt, es war daher von Opiz sehr gefehlt, dass er ersteres (im Seznam) bei Cerastium be-

Allgemein wird C. arvense in den Diagnosen mit breit randhäutigen Deckblättern dargestellt, und dies ist auch, wenn man von C. alsinefolium absieht, ganz allgemein richtig. C. alsinefolium kommt in den Brakteen mit C. alpinum überein, welches sich aber durch anderen Wuchs, durch rosettenbildende sterile Stämmchen, durch den Mangel von Blattbüscheln in den Achseln der Stengelblätter, durch viel grössere Blüthen und insbesondere Kelchblätter, welche letztere auch länglich sind, unterscheidet. Auch das alpine C. carinthiacum Vest ist genugsam verschieden. Ich habe das Merkmal der Deckblätter im Prodromus für C. Kablikianum zwar hervorgehoben (dieses daher var. subherbaceum genannt), allein nicht für so wichtig gehalten, nachdem ich eine Seite früher auch C. glutinosum Fr. mit C. semidecandrum vereinigt hatte. Da nun die meisten Botaniker diese beiden als Arten unterscheiden, so werden sie auch bei C. alsinefolium die Verschiedenheit von C. arvense in den Deckblättern höher als ich damals veranschlagen.

Vaccaria pyramidata Gärt. M. & Sch. var. grandiflora (Saponaria vaccaria *β.* grandiflora Fisch. in DC. Prodr., Boiss. Fl. Or., Vaccaria grandiflora Jaub. & Sp.). Blumenblätter mit längerem, aus dem Kelche mehr hervorragendem Nagel, mit grösserer, breiter, deutlicher ausgerandeter, den Kelch um die Hälfte und darüber überragender Platte.

Ich fand diese bisher für orientalisch geltende Varietät mit Hn. Polák im Getreide nordwestlich vom Doubice-Walde bei Sadská, aber nur in 2 Exempl. Eine Revision des böhm. Herbariums ergab, das ich dieselbe Form schon 1869 bei Kolín gegen Sezemic unter Futterwicke auf Sandboden gesammelt, aber nicht weiter beachtet hatte (wie häufig sie dort war, kann ich nicht mehr sagen); und endlich ergab sich, dass das Exemplar Tausch's „von Feldern bei Prag" ebenfalls zu ihr gehört. Dieses alte Exemplar widerlegt die sonst naheliegende Annahme, dass die Varietät vielleicht erst in der Neuzeit mit fremdem Getreide eingeschleppt worden sei.

Die bisher bekannte Verbreitungsarea dieser Varietät ist: Kleinasien, Syrien, Bulgarien, Serbien, wahrscheinlich auch Dalmatien. Siehe überdies J. Bornmüller: „Einiges über Vaccaria parviflora Mnch. und V. grandiflora J. & Sp. in Oesterr. Bot. Ztschr. 1888 N. 4.

Wenn man die V. grandiflora J. & Sp. mit der in Mitteleuropa herrschenden V. parviflora vereinigt lässt, was ich für durchaus ge-

liess, während er C. arvense als eigene Gattung Leucodonium Op. — wonach, ist schwer zu errathen — abtrennte.

rechtfertigt halte, so empfiehlt es sich, für die Art den, wenngleich jüngeren, aber unparteiischen Namen V. pyramidata anzunehmen und den Varietäten die Benennungen parviflora und grandiflora zu reserviren.

Epilobium palustre L. β. hyssopifolium Rchb. fl. exc. (E. lineare Krause nec Mühlenberg). Stengel meist einfach mit verlängerten Stengelgliedern. Blätter lang und schmal, lineallanzettlich, ganzrandig.

Eine unbedeutende Varietät, die nur der Vollständigkeit wegen angeführt wird. Zumeist im höheren Gebirge, wie im Riesengebirge, z. B. Elbwiese (Zimmerm.), Mensegebirge (Freyn), Iserwiese (Krause), aber auch in niederer Lage, so in Bahngräben bei Probstau am Fusse des Erzgebirges (W)!

Rosa. Die von Hn. P. Wiesbaur für das böhmische Museumsherbar erhaltene werthvolle Sammlung von Rosen des böhmischen Erzgebirges und des Mittelgebirges*) und der Umstand, dass H. v. Keller in Wien den kritischeren Theil der böhmischen Rosen der Museumssammlung revidirt hatte, giebt mir Gelegenheit, über einige böhmische Novitäten aus der Gattung Rosa hier etwas mitzutheilen. Ich will jedoch aus der Masse von „Formen", welche in der neueren Literatur den Werth von Arten beanspruchen und immer auf's Neue geschaffen werden, nur wenige, die sich dem Werthe von Arten im Sinne der auf Koch'schen Principien basirenden Specieskunde wenigstens nähern und mir der Beachtung werth erschienen, in meiner Weise besprechen. Viele der neueren Bearbeiter der Rosengattung befolgen die Grundsätze Jordans, der die „Linné'sche Arten" für mehr oder minder umfangreiche Gruppen der „eigentlichen Arten" erklärt hat. So gelten auch vielen „Rhodologen" ganz leichte lokale, oder sogar individuelle Formen als Arten, aus den Arten des Linné'schen Artbegriffs, ja selbst aus Unterarten und Varietätengruppen sind bei ihnen Artengruppen (Caninae, Coriifoliae, Rubiginosae, Sepiaceae, Tomentosae, Villosae etc.) mit einer ins Endlose anschwellenden Menge von sogenannten „Arten" geworden. In meinem Sinne sind aber diese Gruppen meistens und im besten Falle gleichbedeutend mit einzelnen annehmbaren Arten. So z. B. gleich die Gruppe:

Trachyphyllae. Sie bedeutet nichts anderes als die Species R. trachyphylla Rau (wozu auch R. flexuosa Rau, R. Jundzilliana

*) Über dieselben handelt ein Aufsatz in Öst. Bot. Zt. 1886 N. 10.: J. B. Wiesbaur S. J. Neue Rosen vom östlichen Erzgebirge.

Besser und eine Menge anderer gar nicht scharf abzugränzender Formen gehört). Die Begründung und Bestätigung dessen gebe ich mit den Worten v. Uechtritz', die mir dieser sicherlich mehr zum Trennen als zum Zusammenziehen geneigte, dabei aber kritisch umsichtige Speciesforscher im Verlaufe unserer schriftlichen Discussionen geäussert und die im Herbar des böhmischen Museums aufbewahrt sind: „Dass R. Jundzilliana Bess. und R. trachyphylla Rau nur Formen eines und desselben Typus darstellen, ist schon lange meine Ansicht und ich hatte sie daher schon im Herbar unter einer Firma vereinigt, bevor noch Crépin (Matér. pour servir à l'histoire des Roses 5. fasc.) dasselbe gethan. Er bezeichnet die ganze Trachyphylla-Gruppe, die oft schwer von den Hybriden der R. gallica mit Caninis zu unterscheiden ist, l. c. (Observations sur le R. Jundzilli Besser) als Formenreihe einer einzigen Art, für die er die ebengenannte Bezeichnung anwendet. Ich hatte sie umgekehrt als R. trachyphylla vereinigt, weil Christ der ganzen Reihe den Namen Trachyphyllae verliehen hat und der Name trachyphylla aus dem nämlichen Jahre (1816) stammt wie der Besser'sche. Die Form R. Jundzilliana Bess. ist übrigens erst aus dem J. 1822."

Hieher gehören auch 2 Tausch'sche Namen R. humilis und R. silvatica, beide aus dem J. 1819 (Flora), welche Tausch später im Herb. boh. in richtiger Erkenntniss als blosse Varietäten der R. trachyphylla ausgegeben hat, nicht ahnend, dass nach mehr als 50 Jahren die von ihm selbst zu den Todten gelegten „Arten" wieder galvanisirt werden könnten.

Die „Trachyphyllae" werden von den Rhodologen eingetheilt in: *A*) Receptaculis . . . . breviter ovoideo-subglobosis, wozu R. trachyphylla, und *B*) Receptaculis globosis vel subglobosis, wozu R. Jundzilliana. Was soll man mit so einer Eintheilung anfangen? Die Gestalt der Früchte ist bei den Rosen ein sehr wandelbares, also ziemlich werthloses Merkmal und giebt man darauf, so entstehen dann Pseudo-Arten wie z. B. R. alpina und pendulina. Ich kann von R. trachyphylla bei uns nur zwei bessere Gruppen unterscheiden, nämlich *a*) glabrescens, und *b*) piloso-glandulosa (bezeichnender als pilosa, s. Res. 1883). Zu *a*) gehört auch die R. Schuberti 1886, eine Form mit verschiedenen, grösseren und nadelförmigen Stacheln, sogar Drüsenborsten auf den Zweigaxen, wohl kaum Bastard.

Rubigineae Christ. In meinem Prodromus unterschied ich von R. rubiginosa (im weitesten Sinne) drei Varietäten, nämlich *α*) laevis, *β*) setoso-hispida, *γ*) obliterans.

Diesen meinen Varietäten entsprechen drei Artengruppen der Rhodologen: Sepiaceae, Rubiginosae und Tomentellae. Was die zwei ersteren betrifft, so kann ich höchstens nur der Abtrennung der R. sepium Th. von R. rubiginosa L. beistimmen, denen dann wieder ganze Reihen von „Arten" der Rhodologen als Var. oder Formen unterzuordnen sind. Zur R. sepium gehören bei uns als Varietäten: R. pubescens Rap. (vinodora Kern.), inodora Fr., graveolens Gr. G. (elliptica Tsch). Uechtritz bespricht in den Res. d. Durchf. schles. Phanerogamenflora im J. 1885 sehr ausführlich die R. graveolens, R. inodora und R. sepium, um zuletzt aus ihrer Variabilität und den Uebergängen zwischen diesen Formen folgendes Endresultat zu ziehen (pag. 13.): „Das würde dafür sprechen, dass alle drei Sepiaceen schliesslich nichts weiter darstellen, als prononcirtere Formen eines einzigen Typus, für den alsdann der Name R. sepium Th. voranzustellen wäre."

Die R. tomentella Lém., als Typus der Tomentellae, ist eine schon mehr abgeleitete Form, mit den glatten oder fast glatten Fruchtstielen der R. sepium, aber mit reducirter Drüsenbildung auf der Blattunterseite, welche Reduktion in verschiedenem Grade auftritt und bis fast zum völligen Schwinden der Drüsen geht, so dass sich dann die R. tomentella der R. canina oder ihrer Var. dumetorum nähert und zumeist nur durch drüsiggezähnte Kelchblätter (die bei den Caninae ganz oder beinahe ganz ohne Drüsenzähne sind) unterscheidet. Der Name tomentella ist nicht sehr glücklich, denn die Behaarung ist mässig und kann auch fast ganz schwinden.

Böhmische Standorte der R. tomentella waren bisher folgende festzustellen. Bei Prag: Cibulka, Jenerálka (Opiz)! Königsaal (Hoffm.)! Karlstein (Tausch! als R. densiflora Tsch. olim! R. bohemica H. Br.*). Wälder bei Zebrák gegen Cerhovic 1872 (sehr kleinblättrig)! Erzgebirge bei Obergraupen (Wiesb.)! Letztere ist als R. abietina Gr. f. Güntheri Wiesb. bezeichnet und so auch l. c. publicirt; allein ich sehe keinen Unterschied von R. tomentella, dagegen weicht R. abietina Gren.! nach Exempl. aus der Hand des Autors selbst durch oberseits ganz kahle, etwas fettglänzende, unterseits etwas bläuliche Blätter, spärlich behaarte Griffel, besonders aber durch reichlich stieldrüsige Fruchtstiele und Fruchtkelche schon beträchtlicher ab. Aus

*) H. Braun nennt diese Rose, die Tausch selbst später als R. rubiginosa ε) densifl. eingezogen hat, eine „hervorragende Art von ausgezeichneter Tracht in der Sect. Tomentellae."

Südböhmen erhielt ich heuer die R. tomentella (grossblättrig) von Písek an der Wotawa unterhalb Vrcovic (Ciboch)!

R. scabrata Crép. (f. Wiesbauriana Keller). Im böhm. Erzgebirge bei Ebersdorf (Wiesb. 1884)!

Dies ist eine in der That beachtenswerthe Art zweiten Ranges aus der nächsten Verwandtschaft der R. tomentella. Ihre Blättchen sind 2—3fach scharf drüsig-gesägt, sehr deutlich gestielt, oberseits ganz kahl und freudiggrün, unterseits bläulichgrün, nur auf den Hauptnerven etwas behaart und nur auf dem Mittelnerv mit zerstreuten Stieldrüsen, auch der Blattstiel fein stieldrüsig und spärlich pubescent. Blüthenstiele sehr kurz, glatt oder mit vereinzelten Stieldrüsen, in den grossen Blattstipeln verborgen, Kelchzipfel reichlich drüsiggezähnt. Blumen schön rosenroth. Die R. scabrata aus Südschweden (Svanlund!) in unserer Sammlung unterscheidet sich von unserer Pflanze nur durch unterseits ganz kahle Blättchen.

Vestitae Christ. In diese Gruppe gehörig enthält mein Prodromus nur zwei Arten, die R. pomifera Herrm. und die R. tomentosa Sm., letztere mit 2 Varietäten α) mollissima (R. tomentosa Neilr.) und β) scabriuscula (Woods) (R. rubiginoso-tomentosa Neilr.). Dann kam dazu die R. cinerascens Dumort., die ich erst viel später aus Böhmen erhielt und kennen lernte, und die ich erst als var. simplicidens der R. tomentosa verzeichnete (Res. 1881); im Vorjahre endlich die R. ciliatopetala Koch (mollissima Fr.). In den vorjährigen Resultaten habe ich alle vier Formen im Zusammenhange besprochen. Gegenwärtig bin ich nach fortgesetztem Studium dieser Form der Ansicht, dass wir die beiden Repräsentanten der zwei Untergruppen Tomentosae und Villosae, nämlich eben die R. tomentosa und die R. villosa L. succ. (oder mollissima Fr.) als Arten zu trennen haben. Und zwar umfasst die R. tomentosa Sm. bei uns zwei Hauptvarietäten, nämlich die var. genuina (wozu subglobosa Sm., Seringeana G. G. u. a.) und die var. cinerascens (Dum.) Crèp.; die R. villosa L. (excl. Syn.) Wahlenbg, Presl fl. čech. (R. mollissima Fr.) aber nicht nur die in den vorjähr. Resultaten gemeinte Form, die als var. ciliatopetala (Koch) zu bezeichnen wäre, sondern auch die var. umbelliflora (Sw.) (R. cuspidata Christ, R. cuspidatoides Crép., R. scabriuscula Sm.?). Dass dann die im nordöstlichen Böhmen (Schatzlar, Rokytnitz) ebenfalls vorkommende R. venusta Scheutz auch zur R. villosa gehört, unterliegt für mich nach böhmischen und schlesischen Exemplaren keinem Zweifel, aber ob sie eine eigene dritte Varietät bildet

oder auch noch zur zweiten gehört, will ich nach getrocknetem Materiale nicht bestimmt entscheiden.

Die R. villosa L. ist ein gedrungener kurzästiger Strauch, mit meist geraden, allmählich zur Basis verbreiterten Stacheln; Blättchen kleiner, oft genähert und theilweise deckend, elliptisch, länglich bis lanzettlich, sehr reichlich angedrückt behaart, seidig schimmernd, unterseits meist bläulich und reichlich drüsentragend; Blattzähne schmal, sehr fein drüsig-gezähnt. Blume lebhaft rosenroth. Frucht früh reifend, von den bleibenden oder spät abfälligen Kelchzipfeln gekrönt.

Wie in Schlesien ist auch bei uns die R. villosa besonders im wärmeren, hügeligen und ebenen Lande viel verbreitet und bei uns wie dort meist für die Hauptform der R. tomentosa gehalten worden. Die Gebrüder Presl haben aber in der Fl. Čechica hauptsächlich diese Rose unter ihrer R. villosa L. verstanden, während die R. tomentosa in ihrer Flora gar nicht vorkommt. Letztere ist nach dem vorliegenden Material zu schliessen bei uns seltener und wie in Schlesien mehr in den gebirgigen Landestheilen zerstreut.

Die echte R. tomentosa Sm. ist langästig, mit bald geraden, bald mehr gekrümmten Stacheln; Blättchen ziemlich gross, mehr entfernt, breit oval, oberseits mattgrün, kurz und locker striegelhaarig, unterseits dichter angedrückt flaumig, grün oder graulichgrün, meist spärlich drüsig bis drüsenlos, Blattzähne breit, grob, zusammenneigend, einfach bis unregelmässig doppelt drüsig-gezähnelt. Blume blassrosa. Frucht später reifend mit meist früher abfälligen Kelchzipfeln.

Von der var. genuina (mit doppelt gezähnten Blättern) haben wir im Böhmischen Herbar eine f. nuda m., deren lange Blüthenstiele (wie die Receptakeln) ganz glatt sind oder nur wenige zerstreute Drüsenborsten tragen; diese seltene und, wie es scheint, neue Form von Karlstein bei Prag (Seidl)! und von Karlsbad (Ortmann)!

Zu den Vestitae sind noch zwei in Böhmen gefundene, muthmasslich hybride Rosenformen zu stellen, nämlich die R. Marcyana Boullu (t. Keller) und die R. vestita Godet.

R. Marcyana Boullu (f. Mariascheinensis Wiesb.). Rosenthal bei Mariaschein (Wiesb.)!

Hat das Aussehen einer R. tomentosa mit ovalen, etwas steifen, fast einfach scharfgezähnten Blättern, die allenfalls nur mit ganz kleinen, nicht vielen Drüsenzähnchen 2ten Grades versehen sind, unterseits nur am Mittelnerv, wie die Blattspindel, Stieldrüsen tragend. Die Blüthenzweige besitzen aber unterhalb der Blüthenstiele meistens

hin und wieder kleine Stachelchen und sogar zerstreute Drüsenborsten. Blüthen öfters einzeln oder bis zu 3 und 4, in der Achsel grosser, theilweise blattiger Deckblätter. Kelchröhre und Stiele dicht lang- und starr-drüsenstachelig. Wiesbaur bemerkt von ihr l. c., sie sei fast ganz unfruchtbar (was durch die mir vorliegenden Exemplare bestätigt wird), also höchst wahrscheinlich ein Bastard, nach v. Keller's Muthmassung eine R. gallica × Sabini oder gallica × tomentosa. Die Bestachelung, die Steifheit der Blätter und deren Bezahnung sprechen allerdings für die Combination R. gallica × tomentosa (wegen „R. Sabini" wolle man das Nachfolgende vergleichen), doch ist über das Consortium am Standort nichts bekannt. Sollte sich aber die hybride Natur dieser Rose trotzdem später nicht bestätigen, so würde ich sie trotz der auffälligen Bestachelung nur als Varietät der R. tomentosa ansehen, analog der R. trachyphylla f. Schuberti (Wiesb.).

R. vestita God. Von Hn. P. Wiesbaur erhielt ich in schönen und reichlichen Exemplaren eine prachtvolle Rose (Wiesbaur hat sie mit Recht eine „Prachtrose" genannt) von Basaltfelsen des Berges Rabney bei Türmitz, wo sie mit R. alpina zusammen wächst, mit der Benennung R. Hampeliana Wiesb. Keller hat sie für eine Variet. der R. Sabini Woods, einer sonst nur in England, Belgien und im Jura (Salève, Ravelle) vorkommenden Art, bestimmt. Diese R. Hampeliana kommt aber mit der in Schlesien bei Görbersdorf und im nordöstlichen Böhmen bei Schatzlar (von Pax) gefundenen, mir von beiden Standorten vorliegenden, von Strähler und Uechtritz als R. spinulifolia Dematra bestimmten Rose so genau überein, dass ich die Schatzlarer und die Türmitzer Rose für geradezu identisch halten muss. Die Rose von Schatzlar habe ich bereits im IV. Th. meines Prodr. als R. spinulifolia beschrieben, im Vertrauen auf die Bestimmung von Uechtritz, ohne sie zuvor, wie ich wohl hätte thun sollen, mit der schweizer R. spinulifolia, die das böhm. Museumsherbar in reichlicher Menge besitzt, zu vergleichen. Uechtritz hat in „Ergebn. der Durchf. d. schles. Phanerog. vom J. 1875" die schlesisch-böhmische R. spinulifolia ausführlich besprochen und sie, „da selbe von der typischen spinulifolia der Schweiz durch einige Merkmale verschieden ist," als f. speciosa bezeichnet. Allein ich kann jetzt nach Vergleichung der böhmisch-schlesischen Rose mit der schweizer R. spinulifolia die Ansicht von Uechtritz, dass erstere zur letzteren gehört, durchaus nicht theilen.

Die R. spinulifolia Dem., die mir zahlreich vom klassischen Standorte Châtel sur Mont Salvan bei Freiburg (von Lagger ges.),

dann vom Jura bei Aarau (Buser) und von Pontarlier (Grenier) vorliegt, ist von der schlesisch-böhmischen Pflanze verschieden: durch kleinere, ovale, oberseits freudig-grüne und völlig kahle, unterseits nur mässig pubescirende bis fast kahle, aber mit gestielten Drüsen bald reichlich, bald vorzüglich nur am Mittelnerv besetzte Blättchen, von denen die seitlichen deutlich gestielt sind, mit sehr fein zugespitzten Sägezähnen, durch von der Basis nach oben allmählich stark verbreiterte Nebenblätter.

Dagegen hat die böhmisch-schlesische Rose (R. Hampeliana) beiderseits seidig-behaarte, unterseits dichter, etwas filzig behaarte, mit beinahe sitzenden Drüsen versehene, grössere, meistens eilängliche Blättchen, deren seitliche sitzend oder fast sitzend, minder fein zugespitzte Sägezähne und vom Grunde her nur mässig verbreiterte Nebenblätter.

Von dieser spinulifolia Uechtr. (f. speciosa Uechtr. et Uechtritziana Strähler) oder Hampeliana Wiesb. kann ich aber auch die von Strähler ausgegebene R. vestita God. (forma Strähleri Uechtr.), ebenfalls von Görbersdorf, nicht sonderlich unterscheiden, ausser dass die Blättchen der letzteren etwas dicklicher, derber und noch etwas dichter behaart, oberseits trüber grün und die Früchte etwas länglicher sind.

Uechtritz spricht sich über die Bedeutung der R. „spinulifolia“ von Görbersdorf und der R. vestita f. Strähleri in der Weise aus, es sei bei der Bildung der ersteren im Wege der Bastardirung ausser R. alpina die R. venusta, eine Villose betheiligt, bei der Entstehung der letzteren aber eine (noch zweifelhafte, zu den Villosis hinneigende) Tomentose, oder aber es sei die R. „spinulifolia“ Uechtr. nur eine andere Kreuzung derselben zwei Arten, indem auch hier jene zweifelhafte Tomentose mitgewirkt haben könnte. Nun aber hat Strähler seine Meinung, dass die R. vestita f. Straehleri eine alpina × tomentosa sei, wie noch auf der Scheda von 1876 steht, später dahin geändert, dass er dieselbe R. vestita Straehleri für eine alpina × venusta erklärte, wie auf der Schede von 1879 zu lesen und was auch in Verh. d. bot. Ver. f. Brandenburg 1877 von ihm publicirt worden, weil eben am Standorte bei Görbersdorf nicht die wahre R. tomentosa, sondern die R. venusta wächst. Damit sind aber R. spinulifolia Uechtr. und R. vestita f. Strähleri beide als Kreuzungs-Produkte der R. alpina und R. venusta (resp. in meinem Sinne R. villosa) hingestellt, woraus also ebenfalls die wesentliche Identität dieser beiden Rosen sich ergiebt.

Dass aber die schlesische R. vestita mit der schweizerischen Godet's wirklich identisch ist, wird durch das Zeugniss Christ's bestätigt, der sich in Flora 1875 zustimmend darüber ausgesprochen hat. Auch passt in den „Rosen der Schweiz" von Christ die Beschreibung der R. vestita vollkommen auf die schlesische Rose, keineswegs aber die Angaben über R. spinulifolia. Nach alle dem ist aber die R. spinulifolia Uechtr. als R. vestita Godet zu bezeichnen, allenfalls als deren var. Uechtritziana (Strähl.) oder als var. Hampeliana (Wsb.), und diese als R. alpina × villosa zu interpretiren, wenn überhaupt die Deutung der Rose als Bastard richtig ist. Allerdings bleibt es fraglich, ob die R. vestita anderwärts nicht auch Bastarde von R. alpina und tomentosa in sich begreift, da ja R. tomentosa und villosa einander sehr nahe stehen und durch manche Formen besonders nahe aneinander gränzen.

Was nun die Pflanze des Rabney-Berges betrifft, so konnte ich vom Hrn. P. Wiesbaur keine befriedigende Antwort erhalten, ob dort neben R. alpina die R. tomentosa oder villosa wächst.

Da H. v. Keller die R. Hampeliana als R. Sabini Woods forma bestimmt hatte, so habe ich auch diese (ges. bei Worcester, Fraser! als R. involuta f. Doniana) verglichen. Von der R. Hampeliana ist diese ganz sicher verschieden; sie hat lange, pfriemliche, starke Stacheln, dazwischen aber viel kleinere nadelförmige, ähnlich der R. pimpinellifolia, welcher sie auch habituell in den kleinen, graugrünen, sehr genäherten, kurz ovalen oder rundlichen, stumpfen, an der Basis gerundeten oder etwas herzförmigen Blättchen, mit unterseits vorragender Nervatur, sich nähert. Bei Nyman steht die R. Sabini geradezu unter den Pimpinellifoliae, während sie Christ mit Crépin in eine eigene Gruppe Sabiniae stellt, welche den Übergang der Pimpinellifoliae zu den Villosae vermittelt.

Was die Bestachelung betrifft, so hat die R. Hampeliana auf den oberen Zweigen nur ganz vereinzelte, gleichartige Stacheln oder ist in der Regel ganz wehrlos, nur die Grundtriebe bestachelt.

Hr. P. Wiesbaur, dem ich schrieb, dass ich die R. Hampeliana für identisch mit R. vestita God. halte, gab hierauf zur Antwort, auch Crépin habe sie vor einigen Jahren dafür erklärt.

Während nun der echten R. spinulifolia Dem. die für Schlesien und Böhmen angegebenen Standorte nach meiner obigen Darstellung entfallen müssen, ersteht ihr im Osten eine Erweiterung ihrer Verbreitungssphäre, indem ich die ungarisch-litorale Rosa petrophila Borb. und Br. von Felsen bei Lič (Borbás!) mit der schweizer ganz über-

einstimmend finde, bis auf den Umstand, dass die Receptakel kürzer oval und nicht so stark halsartig eingeschnürt sind, worauf ich aber, wie ich oben im Allgemeinen über die Fruchtform bemerkt habe, kein besonderes Gewicht zu legen vermag.

Rubus Sprengelii W. et N. Eine grosse Gruppe in einer Mulde am Waldrande (Schotterboden) bei Lukavic nächst Slatinan bei Chrudim! (schon 1887, aber unter einigen uneingereihten Pflanzen verlegt gewesen).

Stimmt gut mit Exemplaren aus Deutschland von Sonder, Griewank, O. Kuntze (als R. caesius × sanctus) überein. Das gesammelte Exemplar jedoch durch eine mächtige, reichblüthige, beblätterte Rispe aus verlängerten Blüthenzweigen ausgezeichnet (kann daher als Var. pyramidalis hervorgehoben werden). Nächst verwandt mit R. villicaulis, von diesem aber durch 3zählige, selten durch Theilung der gestielten Seitenblättchen 4—5zählige, beiderseits grüne, oberseits kahle, unterseits blassere, nur auf den gelblichen Seitennerven zerstreut behaarte (nicht weichhaarige) Blätter der sterilen Triebe, viel kleinere und zahlreichere, abwärts geneigte Stacheln, kleinere Blüthen, kürzere, den Griffeln etwa gleich hohe Staubgefässe, wie mir scheint, hinreichend specifisch verschieden. Die länglichen Blumenblätter unserer Pflanze sind weiss (sonst rosenroth), die Triebe sehr spärlich behaart, bogig niederliegend. Nähert sich habituell etwas den Corylifolii, doch sind die Seitenblättchen gestielt und Drüsenborsten fehlen durchaus, nur auf den gleich den Inflorescenzzweigen büschelhaarig filzigen Kelchen finden sich spärliche Drüsenhärchen.

In nordwestlichen Europa (England, Dänemark, Holland, Belgien, Nordfrankreich, Deutschland: noch bei Leipzig!) einheimisch, für Österreich, soviel mir bekannt, neu.

Rubus glandulosus Bell. subsp. n. microstemon. Diese Unterart unterscheidet sich von den übrigen böhmischen Unterarten des R. glandulosus in meinem Sinne (= Rubi glandulosi Focke),*) speciell auch von dem nächst verwandten R. hirtus W. K. durch zwei hervorragende Charaktere, nämlich durch die sehr kurzen Staubfäden mit kleinen, röthlichbraunen, bald abfälligen Staubbeuteln, und dann durch die im Formenkreise der ganzen Art sehr seltene graufilzige (eigentlich doppelte) Behaarung.**) Die Staubfäden sind fast einreihig,

*) Focke selbst sagt l. c. pag. 356: „Die Glandulosi sind unter einander so nahe verwandt, dass man sie füglich als Unterarten einer einzigen Species betrachten kann.

**) Von den Glandulosi bemerkt Focke: „Blättchen unterseits fast immer grün.“

aufrecht, 3—4mal kürzer als die langen Griffel. Fruchtknoten behaart. Blumenblätter klein, kürzer als der (übrigens ziemlich grosse) Kelch, eiförmig, aussen dicht behaart. Rispe kurz. Blätter durchaus 3zählig, Blättchen oberseits freudig grün, angedrückt behaart, unterseits von kurzen dichten Büschelhaaren graufilzig und überdiess auf den Nerven mit längeren einfachen Haaren, also ähnlich wie beim R. vestitus W. N. bekleidet. Ausserdem sind die Schösslinge, die Blattstiele, die an 2′ hohen blühenden Zweige, Inflorescenzaxen und Kelche graufilzig. Die sonstige Drüsenbekleidung und feine Bestachelung der Schösslinge ist wie beim R. hirtus, die Drüsenhaare purpurroth.

Wächst auf dem Hochwaldberge bei Heilbrunn, südlich von Gratzen (Jos. Jahn)! Die in Focke's Synopsis beschriebenen „Arten" der Glandulosi: R. Güntheri W. N., R. Bayeri F., polyacanthus Gremli, brachyandrus Gremli sind offenbar vom obigen verschieden, sowohl in der Behaarung, als durch die noch bedeutend längeren (höchstens nur um die halbe Griffellänge kürzeren) Staubfäden, die beiden ersteren nach meiner Autopsie, die letzteren mir nicht vorliegenden nach der Beschreibung, daher die Unterart (im Sinne vieler Autoren wohl Art) microstemon jedenfalls neu.

Dass die Behaarung des R. microstemon, obwohl sie von der für R. glandulosus sonst normalen abweicht, eine specifische Verschiedenheit nicht begründet, beweist mir ein eben auch bei Gratzen: am Fusse des Kuhberges bei Brünnl von mir gesammeltes Exemplar der subsp. hirtus (mit langen Staubfäden), welches die obersten Blätter in der Rispe in gleicher Weise graufilzig und langhaarig, die unteren des Blüthenzweiges und durchwegs die der Schösslinge unterseits nur einfach lang behaart und grün besitzt. Die Kürze der Staubfäden ist zwar merkwürdig genug, doch sinkt auch deren Bedeutung, wenn man sieht, wie die relative Länge bei einer von R. hirtus sogar wenig verschiedenen Form wie R. Güntheri abweicht.

Neue Pflanzenstandorte.

Cryptogamae vasculares.

Ophioglossum vulgatum L. Bechlín bei Roudnic, mit Listera ovata (Vejdovský). Nasse Wiese unter dem Hügel Radonič bei Welwarn, ebenfalls mit Listera ovata (Kb). Pardubic: auch auf der Rennplatz-Wiese, und längs der Eisenbahn hinter Ohraženic (JK). Štáhlav bei Pilsen: bei Nesliv (ehemalige Ansiedelung) in der Kozelská obora (Fc)!

Botrychium lunaria Sw. Berg Hradiště bei Hlinsko, sparsam (Ký). Stružinec bei Semil (B)! Wiese unter der Station Königswart (Č)! Wälder bei Rokycan (Jn), Wälder hinter dem Weissen Berge bei Pilsen (nach Hanuš von Schülern gebracht); bei Nesliv unter dem oberen Teiche u. a. ziemlich zahlreich (Fc)! Berg Čepičná bei Rábí nächst Horažďovic (Č)!

*Botrychium matricariaefolium A. Br. Štáhlav im Kiefernwäldchen zwischen Trokavec und Příkosic, in 1 Expl. gef. (Fc)!

Blechnum spicant Roth. Um Hlinsko, Heralec zerstreut, nicht häufig (Ký). Ödhäuser über Ober-Sandau unter dem Tillenberge; bei Frohnau nächst Ronsperg (Č)! Pilsen: im Studený Důl auf dem rechten Beraunufer etwa $^1/_2$ Stunde oberhalb Bukovec (nach Jn von einem Schüler ges.)! Am Waldmoor hinter der Au bei Piberschlag nächst Gratzen (Jh)!

*Asplenium adiantum nigrum L. *b*) Serpentini (Tausch) f. latisecta. Zwischen Gneissblöcken im Waldhau oberhalb Ránsko bei Kreuzberg [Krucenburk] (Ký)!

Asplenium germanicum Weiss. Felsen am linken Tepelufer bei Einsiedl nächst Grün mit Woodsia ilvensis (Č)! Moldaufelsen bei Podolsko mit A. sept. (Ci)!

Asplenium septentrionale Hoffm. Benešov bei Semil, Jestřabinec bei Příbram (B)!

Aspidium lobatum Sw. Rovensko bei Turnau: im Walde unter dem Rotstein am Bache gegenüber der Schule „na Dolech“ (B)! Felsen an der Moldau oberhalb Podolsko sehr selten (Ci)!

Aspidium thelypteris Sw. Rovensko: Torfwiese im Radvanover Felsenthale, immer steril (B)!

Polypodium Robertianum Hoffm. Rovensko: Felsen unter dem Rotstein gegenüber der Schule „na Dolech“ (B)! Plänerkalklehnen bei Kounova in den Thälern westlich von Srbeč häufig, Reissrachel bei Ročov (Č).

Equisetum maximum Lamk. Jičín: Sumpfstelle zwischen Bradlec und Lhota Bradlecká (B)! Rovensko: an der Strasse „pod Týnem“, mit Frucht, und Feld bei Borek (B)!

Equisetum pratense Ehrh. Zwischen Einsiedl und Petschau am linken Ufer der Tepl, nächst Einmündung des Ritzer Baches (Č)! Ufer der Otava bei Písek hinter der dritten Schiessscheibe, mit Arabis Halleri (Ci)!

Equisetum litorale Kühlew. var. elatius Milde s. S. 464.

Equisetum elongatum Willd. Feuchte Sandstelle nordwestlich vom Walde Doubice bei Poříčan!

Var. simplex Döll, Stengel $1^1/_2$—3′ hoch, astlos, grün, Scheiden grün, oberwärts schwarz, Zähne schwarz, lang bleibend. Pardubic: Sümpfe an der Nordwestbahn nahe dem Bahnhof (J)!

Equisetum hiemale L. Pardubic: zwischen Veská und Spojil in den Wäldern, zumal in moosigen Gräben längs des Waldweges nach Koloděj (J)!

b) Schleicheri Milde s. S. 465.

Equisetum variegatum Schleich. Pardubic: an zweitem Standort in Sümpfen an der Nordwestbahn beim Pardubicer Bahnhof mit Orchis incarnata, Epipactis palustris, Utricularia neglecta, Myriophyllum verticillatum (JK)!

Lycopodium selago L. Um Hlinsko zerstreut und spärlich (Ký)!

Lycopodium inundatum L. Torf bei Radotín nächst Vojnov-Městec, spärlich (Ký). Am Gatterschlager Teich bei Neuhaus nicht weit vom Damme (R).

Lycopodium annotinum L. Pilsen: Wälder beim Weissen Berge, an einer Stelle zahlreich (Jn)! Am Haltrov und Schauerberg bei Klenč (Č)! Hochwaldberg bei Gratzen (Jh)!

Lycopodium complanatum L. Zwischen Lauterbach und Schönfeld auf dem Spitzberge viel (Č)! Tillenberg bei Sandau (Č)! Scheles: Wälder bei Eugenswald (Forejt)! Neuhaus: bei Niederbaumgarten und im Rudolfirevier viel (R).

Monocotyledoneae.

Lemna gibba L. Graben in Ráb bei Pardubic mit L. minor und polyrrhiza (K)!

Lemna polyrrhiza L. Teichel in Libunka bei Rovensko (B)!

Najas marina L. (N. major Roth). Elbtümpel bei Wanow südlich von Aussig, mit Elodea (Sch)!

Zanichellia palustris L. Duxer Teich (W)!

Potamogeton mucronatus Schrad. s. S. 466.

Potamogeton obtusifolius M. & K. Hlinsko: Teiche bei Oudav (Ký). Wittingau: im Goldbach zwischen schwimmenden Rasen von Callitriche hamulata (Wn)! Im Waiger bei Neuhaus (R).

Potamogeton acutifolius Link. Neuhaus: im Waiger (R).

Potamogeton perfoliatus L. Wanow bei Aussig (W)!

Potamogeton gramineus L. *α*) homoeophyllus. Im Teiche Lapač bei Blatná (Vel)!

β) heterophyllus. Stéblová bei Pardubic (JK)! Wiesentümpel bei Libic nächst Poděbrad (in einer f. longifolia, Schwimmblätter länglich, untergetauchte Blätter der Hauptstengel sehr lang, 8—10 mm, sonst meist nur 4—5 mm lang) (Vel)!

Potamogeton rufescens Schrad. Am Pfrentscher Weiher bei Eisendorf an der bair. Grenze, im Katharinabach (Č). Hlinsko: in der Chrudimka, bei Ránsko in der Doubravka, Teiche bei Kamenice Trhová (Ký).

Calla palustris L. Teiuteich bei Drum (E. Korb)! Eger: hinter Stein am rechten Egerufer; unter Dianaberg bei Pfraumberg im Katharinabache bei der Säge im Erlenmoor (Č)!

Arum maculatum L. Libáň bei Jičín: auch in der Altenburger Fasanerie in Menge (B)!

Sparganium minimum Fr. Hlinsko: Waldtümpel bei Chlum (Ký). Ražicer Teich bei Písek (Ci)!

Typha latifolia L. Sobochleben bei Mariaschein (W)! Dunavicer Teich bei Teinitz a. Sáz. (V).

Andropogon ischaemum L. Um Benátek verbreitet (F)!

Panicum sanguinale L. b) ciliare (Retz). Pardubic: auf Schotter beim Bahnhof häufig, auch auf einem Damme bei Svítkov und im Walde gegen Zminné an der Bahn (JK)!

†Setaria italica P. B. In Vertiefungen beim Pardubicer Bahnhof (K)!

Setaria verticillata P. B. In einem Garten in Wegstädtel (L).

Milium effusum L. Doubice-Wald bei Sadská! Bei Peruc „v Hlubokém“, mit Aconitum lycoctonum (Č). Abhang der Moldau unterhalb Červená (Ci)!

Stipa pennata L. a. Joannis-Čel. Roblíner Thal bei Prag (Ci)!

Stipa capillata L. Ratsche-Berg bei Gr. Tschochau (Ri)! Welhütten bei Měcholup (Č).

Leersia oryzoides Sw. Pardubic: an Wassertümpeln bei Lan nächst Dašic, blühend (JK)!

*Coleanthus subtilis Seidl. Am Abzugsgraben des heuer zur Hälfte abgelassenen Teiches Řeka bei Kreuzberg, in Lehmboden (Ký)!

Agrostis stolonifera (L.) Koch var. major Gaud. Peruc auf Sand (Č)!

Agrostis canina L. Kladno: am Wege nach Dobrá (L). Wiesen zwischen Schönfeld und Lauterbach bei Schlaggenwald (Č). Gatterschlager Teich bei Neuhaus und bei Oberschlagles (R).

Calamagrostis lanceolata Roth. Gebüsche an den Teichen bei Kamenice Trhová nächst Hlinsko (Ký)! Hirschberg (Pk). „Au" bei Piberschlag bei Gratzen (Jh)!

Calamagrostis Halleriana DC. Hlinsko (eine f. pallescens mit weissgrünlichen Spelzen, J)! Erzgebirge: Zaunhaus bei Moldau, Müglitz, Zinnwald, hier auch var. mutica (W)! bei Abertham auf der Spitze des Blässlingberges (Reiss 1839)! (mit unter der Rispe etwas schärflichem Halm und einer Granne, die viel länger als die Deckspelze und so lang als die untere Hüllspelze.) Bei Netluk nächst Ročov am Rande des Kapuzinerwaldes auf dem sog. mouroviště (Č)! Unter dem Wolfstein bei Sangerberg, bei Schönfeld um die Waldtorfe, zwischen Petschau und Einsiedl; Eisendorf an der bair. Grenze, am Schauerberg bei Klenč (Č)!

Calamagrostis arundinacea Roth var. α. laxiflora Čel. Res. 1882 (s. grandiflora) et var. β. densiflora (s. parviflora), beide bei Mariaschein, β. am Knödlberge (W)!

Phleum pratense L. var. nodosum. Jičín: Feld beim Dorfe Cidlina (B)! Chrudim: bei Podhůra (Z)! Wiese Rakovec bei Teinitz a. Sáz. (V).

Phleum Böhmeri Wib. Příbram: am Walde Květná (B)!

†Phalaris canariensis L. Auf Gross-Skal 1882 einige Expl. (B)! Josefstadt: vor dem Neustädter Thor (Př)!

Anthoxanthum odoratum L. β. longearistatum. Rovensko: bei Blatec auf Sandboden (B)!

Hierochloa australis R. & Sch. Roudnic: Rand der Obora über dem Schiesshause (Kobliska nach Ro). Kalivoder und Dučicer Thal bei Rentsch; Tscheischke Löcher bei Maschau (Č).

Sesleria coerulea Ard. α) calcarea (S. calcarea Op.). Lodenicer Thal: gegenüber dem Chrbyně-Wald (Č)! Pilsen: im Berounkathal aus dem Walde Háj von Schülern gebracht (Jn)!

Holcus mollis L. Rovensko: bei Blatec (B)! Pardubic: Wälder bei Studánka und Doubravic (JK)! Hlinsko häufig (Ký). Podhůra bei Chrudim (Z)! Neuhöfer Wälder bei Benátek (F)! Schloss Telnitz, Geiersflur bei Ebersdorf, Dorf Schneeberg bei Tetschen (W)! Feld bei Tachau (Č).

Arrheuatherum avenaceum P. B. β. biaristatum. Oudrnic bei Jičín (Řeháček in hb. B)!

Ventenata avenacea Koel. Spitzberg beim Dorfe Gestob nächst Radonic, Tscheischke-Locher bei Maschau, Kiefernwaldrand hinter Wittingreut bei Tachau an der Strasse nach Plan (Č)!

†Avena strigosa Schreb. Pardubic: Feld bei der Nemošicer Lehne (JK).

Avena fatua L. β. glabrata Peterm. Wickenfeld unter den Trosky (B)!

Avena pubescens Huds. Podersanka bei Jechnitz (Pi)! Teplthal zwischen Einsiedl und Petschau beim Jägerhaus (Č)!

Avena pratensis L. Peruc, Žbán-Berg bei Kounova, Burberg bei Kaden (Č).

Aira caryophyllea L. Steinberg bei Aussig (W)! Zwischen Trasenau und Klentsch, am Kiefernwalde (Č).

Corynephorus canescens P. B. Um Benátek auf Sand gemein (F)!

Koeleria cristata Pers. Quinau bei Komotau im Erzgebirge (W)!

Koeleria gracilis Pers. Benátek: Sandfelder bei Mladá (F)! Um Roudnic verbreitet (Ro). Hora-Berg bei Wellemin, Rother Berg bei Sebusein, Sperlingstein, Stefanshöhe bei Teplitz (W)! Burberg bei Kaden (Č)!

*Melica picta C. Koch. Prag: Radotíner Thal, Abhang bei Kosoř (B)! Hain bei Rowney unter dem Říp, Hain zwischen Budin und Mšeno, mit M. nutans ziemlich zahlreich (Ro). Lodenicer Thal bei Unhošť: im Seitenthälchen zwischen Nenačovic und Hořelic (Č)! Pilsen: im Walde Pytel (Č)! Písek: Abhang an der Wotawa „za Martínkem“ an zwei Stellen ziemlich häufig (Ci)!

Melica ciliata L. (M. transsilvanica Schur). Trosky bei Turnau (spica interrupta, sed vaginis inferioribus villosis, B)! Berg Jedovina bei Hlinai (W)! Pilsen: im „Háj“ an der Beraun nördl. und bei Bukovec (Jn)!

Sclerochloa dura P. B. Prag: am Wege von Dobřichovic ins Radotíner Thal (Ci)! Feldweg bei Wesec unter dem Říp (Ro). Jičín: an der Strasse bei Čejkovic (B)!

Poa bulbosa L. Pardubic: Pardubičky, Černá za Bory, Zminné (JK)! Příbram: gegen den Heiligen Berg (B)!

Poa badensis Haenke. „In collinis ad Nusle Pragae“ (C. Presl in herb. horti bot. Prag.)! Dieselbe Scheda trägt übrigens noch den Standort: „Szumawa (Böhmerwald) ad lacum Eisensteinensem. Maj — Aug. 1811.“ Dabei liegen 4 Expl. der Poa badensis und 1 Expl. der typischen P. alpina; man sollte glauben, dass erstere von Nusle, letzteres vom Eisensteiner See herrührt; indessen gelang es weder mir noch Anderen heuer irgendwo bei

Nusle die P. badensis aufzufinden. Ich konnte diesen Befund des Univers. Herb. nicht verschweigen, obwohl ich glaube, dass hier eine Fiktion C. Presl's oder seines etwaigen ungenannten Gewährsmanns vorliegt, weil in der späteren Fl. Čechica vom J. 1819 weder P. alpina noch badensis vorkommt. Opiz nahm im Seznam die P. badensis eben mit Rücksicht auf Presl's Angabe auf, wie ein handschriftlicher Zusatz zu Opiz's Böh. phan. u. crypt. Gew. bezeugt.

*Poa silvatica Chaix β. remota (Fries sp.). Jičín: am Bache bei der Dreifaltigkeit (Sv. Trojice), mit Milium effusum (B)! (zuerst 1884 von Mencl gesam.)

Eragrostis minor Host. Pardubic: beim Bahnhof und anderw. nächst der Stadt, am Bahndamm bei Svítkov und am Felde bei Studánka (JK)! Um Benátek selten (F)!

Briza media L. β. pallens Peterm. Ährchen einfarbig blassgrün, Pflanze sehr schlapp, Schattenform. Laubgebüsch bei Běloun bei Jaroměř (J. Knaf 1839)!

Molinia coerulea Mönch b) silvestris. Buschiger Teichdamm bei Aujezdl nächst Taus (Č)!

Atropis distans Wahl. Nonnenhäuser bei Eger, Triesenhof, Trebendorf, Rohr, Schlada bei Franzensbad (Č)!

Glyceria plicata Fr. Teichgraben bei Voznic nächst Libčan (K)! Jičín: auch auf der Brada am Bache; bei Turnau unter der Vrchůra (B)! Podersanka bei Jechnitz (Pi)!

Festuca myurus L. Na „mourovišti" bei Netluk nächst Domoušic; bei Tachau in Wäldern und Schlägen häufig (Č). Unteres Sázavagebiet: im Walde bei Krhanic (B)!

*Festuca glauca Lamk. a) genuina. Trosky (B)!

b) psammophila Hackel. Auf Felsen an der Eger bei Karlsbad (Apotheker A. Vigener in Biebrich am Rhein 1866)! Wurde von Borbás in Österr. Bot. Ztschr. 1888 n. 2. pag. 71 wegen der grannenlosen Ahrchen mit Unrecht für F. amethystina L. und für identisch mit der Lukavicer Pflanze erklärt. Derselbe war so freundlich, mir die Exemplare zur Ansicht zu senden. Auffällig ist nur das Vorkommen auf Felsen bei dieser Form der sandigen Alluvien.

Festuca duriuscula Host. Trosky bei Rovensko (B)!

Festuca heterophylla Lamk. Úřeticer Lehne bei Chrudim (J)!

Festuca rubra L. var. glaucescens Hackel („folia glaucoviridia cum spiculis saepe pruinosa"). Im Lodenicer Thal bei Unhošt gegenüber dem Walde Chrbyně (Č)! Im Walde Doubice bei Poříčan (f. vaginis partim pubescentibus)!

Festuca pratensis × Lolium perenne (Fest. loliacea Curt.). Písek: Gräben bei Vrcovic mit den Eltern (Ci)!

Brachypodium silvaticum R. & Sch. Želský les bei Libčan (K). Rovensko: Kněžská stráň u. a. (B)! Neuhöfer Wälder bei Benátek (F)!

Brachypodium pinnatum P. B. Poběžovic bei Holic (J). Um Horažďovic, Rábí häufig (Č).

Bromus racemosus L. Theresienfeld bei Mariaschein (W)! Pilsen: Wiesen unter dem Walde Pytel (Č)!

Bromus commutatus Schrad. Kleebrachen bei Höflitz nächst Niemes (Schauta)! Hořelic bei Dušník beroun., Lodenicer Thal bei Unhošt (C)! Karbitz, Theresienfeld bei Mariaschein (W)!

Bromus mollis L. β. leiostachys Tsch. Prag: Kleefeld unterhalb Košíř (B)! Hořelic bei Dušník (Č)! Jičín: Bahnhof, Rovensko (B)!

Bromus patulus M. & K. Prag: Seminärgarten am Laurenziberg; oberhalb Košíř im Getreide; über der Cibulka auf Sandboden (B)! Pardubic: Eisenbahndamm im Walde bei Černá (K)! Park von Benátek, an Wegen (F)! Ullersdorf bei Teplitz (W)! Am Eichberge bei Radonic unweit Kaden (Č)! Horažďovic: auf Felsen bei Bojanovic (Č)! Auch von mir schon 1876 dort ges., aber durch Versehen in Nachtr. Prodr. unter B. commutatus verzeichnet).

Bromus asper L. α) vulgaris. Kalivoder Lehne bei Rentsch (Č)! Kněžská stráň bei Rovensko (B)!

b) serotinus (Beneken). Čivicer Wälder bei Pardubic (JK)!

Bromus erectus Huds. Seminärgarten am Laurenziberg (B)! Pardubic: unter dem Schlosse (JK)!

β) leiostachys m. Chrudim: beim Cholticer Bahnhof (Z)!

Bromus inermis Leyss. α) vulgaris. Blattscheiden kahl oder die untersten allenfalls fein kurzhaarig.

Pardubic: Feld bei Rosic (JK)! Bei Wittingreut nächst Tachau im Gebüsch an der Strasse (Č)!

β) hirsutus m. Blätter und deren Scheiden, die obersten ausgenommen, grösstentheils rauhhaarig (im Widerspruch zu den

üblichen Artdiagnosen!). Pflanze auch stärker graugrün. Bei Peruc „v Hlubokém“ auf der Lehne (Č)!

Triticum caninum Schreb. Kalivoder Thal bei Rentsch; zwischen Petschau und Einsiedl, bei Dianaberg; bei Horažďovic auf dem Knížecí ostrov (Č).

Lolium multiflorum Lamk. Um Pardubic hin und wieder (JK)! Libčan: im ehemaligen Teiche bei Voznic (K)! Neuhof bei Benátek (F)!

Lolium remotum Schrank. Hlinsko, ziemlich häufig (Ký). Um Pardubic, Stéblová, Nechanic (JK)! Slatinan bei Chrudim (Z)! Rovensko (B)!

Lolium temulentum L. var. muticum (nova var.) Deckspelzen durchaus unbegrannt, stumpf.

So bei Pardubic: Feld im ehemalig. Teiche Oplatil mit der begrannten Form zusammen (JK)!

Hordeum murinum L. Teinitz a. Sáz.: bei der alten Fabrik (V)!

Carex pauciflora Lightf. Unter dem Tillenberg bei Sandau, Torfmoor, mit Eriophorum gracile (Č)!

Carex pulicaris L. Bohdaneč: Sumpfwiese bei Hrádek auf der Abdachung gegen den Rozkoš-Teich (JK)! Torfwiesen bei Eisendorf an der baierischen Grenze, zwischen Sauhaus und Schleissloh (Č).

Carex Davalliana Sm. Um Hlinsko hier und da, nicht häufig (Ký). Bei Bohdaneč mit C. pulicaris (JK). Jičín: auch zwischen Vokšic und Vohaveč (B)! Klein-Kahn bei Aussig (W)! Kalivoder Thal bei Rentsch, am Teichel (Č). Pilsen: Wiese unter dem Walde Pytel (Č)!

Carex dioica L. Sumpfwiese „v Dolcích“ oberhalb Blatno bei Hlinsko, ziemlich reichlich (Ký)!

Carex teretiuscula Good. Wiese bei Zelí bei Nechanic (K)! Teich Rozhrna bei Bohdaneč (K)! und Sumpf beim Pardubicer Bahnhof (J). Um Hlinsko auf Sumpfwiesen sehr häufig (Ký)!

Carex paradoxa W. Pardubic: bei Černá za Bory, Svítkov, dann bei Pohřebačka (JK)!

Carex paniculata L. *a*) squarrosa. Jičín: auf der Brada häufig (B)! Janegg bei Dux (W)! Kalivoder Thal bei Rentsch „na marastech“ unter dem Berg Králka (Č)! Bilichower Wälder (Kb).

Carex muricata L. *b*) Pairaei (F. Sch.). Příbram häufig (B)! *c*) divulsa (Good.) vera. Jičín: unterhalb Loreta bei Křelina in 1 Expl. (B)! Horažďovic: bei Zářečí auf Felsen an der Wotawa (Č)!

Carex echinata Murr. Hlinsko häufig (Ký). Torfwiesen bei Eisendorf (Č).

Carex elongata L. Hlinsko: bei Petrkov am Waldbach (Ký). Pardubic: bei Černá za Bory, auf dem Čeperka-Teich, bei der Stéblower Fasanerie, dann unterhalb der Uřeticer Lehne (JK)! Bei Libčan hinter dem Jägerhaus (K)! Jičín: im Walde unterhalb Křelina (B)! Turn und Soborten bei Teplitz (W)!

Carex canescens L. Hlinsko häufig (Ký). Pardubic: bei Koloděj, Veská und Sezemic (JK)! Am Spitzberg bei Schönfeld (Č)! Teinitz a. Sáz.: Wiesen bei Svárov (V)!

Carex remota L. Hlinsko verbreitet (Ký). Pardubic: zwischen den Teichen Rozkoš und Oplatil (JK)! Kalivoder Thal bei Rentsch „na marastech", im Dučicer Thal und in Alt-Netluk bei Domoušic (Č). Straden bei Karbitz, Kulmer Berg bei Kulm (W)! Dianaberg bei Pfraumberg (Č).

Carex brizoides L. (genuina) Pardubic: Černá za Bory (JK)! Kulmer Berg bei Kulm (W)! Haltrow und Schauerberg bei Klenč (Č). Um Horažďovic ziemlich häufig (C)!

Carex curvata Knaf. Mezhoř bei Chrasť chrud. (Z)! Park bei Kulm; Marschnerwäldchen bei Mariaschein, nebst C. Schreberi (W)! Eger: hinter Stein am rechten Egerufer (Č)! Příbram: Teichdamm bei Trhové Dušníky (B)!

Carex Schreberi Schrank. Jedovina bei Stadic im Bielathale, Rabney bei Türmitz (W)! Pilsen: Abhang im České údolí häufig (Jn)! Teinitz a. Sáz.: Rand des Taranka-Waldes (V)!

Carex disticha Huds. Pardubic: bei Pardubičky und hinter Svítkov (JK)! Welemín gegen die Paškapole, Hertine im Bielathal, Priesten bei Karbitz, Gräben an der Teplitzer Bahn und Kolonie bei Mariaschein (W)! Unter den Racheln des Eichbergs bei Radonic bei Kaaden (Č)! Horažďovic (C)!

Carex stenophylla Wahl. Zwischen Aussig und Wanow a. Elbe (W)! (in der Gegend schon Peyl.)

Carex stricta Good. Pardubic: na Vystrkově an der Nordwestbahn und bei Černá za Bory (JK)! Bilichov: hinteres Parallelthal (Kb)!

Carex caespitosa L. Waldsumpf über dem Teiche Řeka bei Kreuzberg (Ký)! Pardubic: bei Svítkov und bei Pohřebačka (JK)! Welwarn: bei der Zuckerfabrik (Kb)! Priesten bei Karbitz, Theresienfeld bei Mariaschein (W)!

Carex digitata L. Türmitz (W)! Hlinsko (Ký). Kuhleiten bei Sandau u. a. (Č).

*Carex pediformis C. A. Mey. Kalivoder Thal bei Rentsch auf Plänerkalk über der Stelle „na marastech" zahlreich (Č)!

Carex humilis Leyss. Rabney bei Türmitz (W)! Wald bei Sensomitz nächst dem Bielaflusse (Ri)! Burberg bei Kaaden; Berg Kozinec bei Třeskonic nächst Měcholup, auf Pläner; Peruc (Č).

Carex montana L. Želský les bei Libčan, Nemošicer Lehne bei Pardubic (K)! Selnitzer Wald bei Ročov, Berg Kozinec bei Třeskonic, Tscheischke-Löcher bei Maschau (Č).

Carex pilulifera L. Prag: Roblíner Thal (Ci)! Jičín: am Prachov (B)! Elbeschacht bei Mariaschein (W). Hořovic: unter der Ruine Waldek (B)! Schönfeld; Lindenbühl und Tillenberg bei Sandau, Sooswald bei Franzensbad, Berg Haltrov bei Klenč (Č).

Carex umbrosa Host. Pardubic: Wiese am Oplatil-Teiche mit C. pilul. und C. toment. (JK)! Jičín: auch im Popovicer Hain (B)!

Carex tomentosa L. Pardubic häufig: bei Studánka, Pardubičky, Černá za Bory, Nemošicer Lehne, bei Pohřebačka (JK)! Želský les bei Libčan (K)! Jičín: auch in Wäldern bei Křelina (B)! Střísovicer Berg bei Aussig (W)!

Carex ericetorum Poll. Pardubic: Sezemicer Wälder, Sandfluren bei Pardubičky viel, Wald bei Doubravic (JK)! Kiefernwäldchen oberhalb Stratschen bei Wegstädtel; Holzschlag des Berges Trabice bei Sebusein (W)! Kiefernwald beim Čepel-Jägerhaus bei Kounova (Č).

Carex Buxbaumii Wahl. Pardubic: Wiesen bei Pohřebačka unterhalb Časy bei Sezemic (JK)! Sumpfwiesen bei Hlinsko (Ký)! Um Horažďovic nicht selten (C)!

Carex supina Wahl. Berg Jedovina bei Stadic im Bielathale (W)!

Carex glauca Scop. Eichberg bei Radonic, Kozinec bei Třeskonic (Č). Bei Hlinsko bisher nur an einer Stelle (Ký).

Carex pendula Huds. Wälder am Tetschner Schneeberge (Po).

Carex pseudocyperus L. Pardubic: Waldrand zwischen dem Teich Rozkoš und Oplatil (JK)! Rosenthaler Teich bei Teplitz, Lilienteich bei Janegg (W)!

*Carex secalina Wahl. Auf einem nassen Acker bei Pistian bei Lobositz (Po, zwar als C. hordeistichos verzeichnet, aber wohl hieher gehörig).

Carex distans L. Pardubic: Počápler Hügel bei Sezemic, bei Zminné an der Bahn und bei Želí nächst Libčan (JK)!

Carex flava L. (genuina). Rovensko (B)!

Carex Oederi Ehrh. Kounova häufig, Tillenberg bei Sandau, Eisendorfer Torfe an der bair. Grenze (f. macrocarpa) (Č)!

Carex pilosa Scop. Bohdaneč: im Walde über dem Teiche Skřín mit C. digitata (JK).

Carex Michelii Host. Prag: Roblíner Thal (Ci)! Am Berge bei Semic nächst Lysá (Polák). Qualen bei Aussig, Rabney bei Türmitz (W)!

Carex ampullacea Good. Hlinsko häufig (Ký). Pardubic: hinter Studánka, an der Nordwestbahn u. a. (JK)! Jičín: auch bei der Dreifaltigkeit (B)! Erzgebirge: bei Adolfsgrün u. a. (W)! Unter dem Tillenberg bei Sandau, Haideteich bei Königswart (Č).

Carex riparia Curt. Pardubic: bei Pardubičky, Žižín, Hůrka (JK)! Welwarn nächst der Zuckerfabrik häufig, und am Červený potok von Unter-Kamenic nach Černuc (Kb)! Čížkovic bei Lobositz, Sobortner und Rosenthaler Teich bei Teplitz, Mariaschein (W)!

Carex hirta L. β. glabra (C. hirtaeformis Pers.). Teplitz, Karbitz, Mariaschein (W)!

Scirpus compressus Pers. Hohenstein bei Mariaschein, Graupen (W)! Wiesen unter den Racheln am Eichberge bei Radonic, um Kounova häufig, beim Hofe Kocanda nächst Ročov, „in der Gossen“ bei Welhütten bei Měcholup, im Lodenicer Thal bei Unhošť, mit Sc. uniglumis (Č). Unteres Sázavagebiet: Teichlein bei Krhonic (B)! Hlinsko (Ký).

Scirpus silvaticus L. var. conglomeratus Jechl. Wiesen bei Skalka oberhalb Dobřichovic (J. Knaf 1827)!

Scirpus radicans Schk. Bei Kamenice Trhová in der Chrudimka (Ký). Ufer der Wotawa bei Vrcovic und der Moldau bei Podolsko (Ci)!

*Scirpus intermedius Čel. (Sc. silvaticus × radicans). Bei Vrcovic und Podolsko mit beiden vermuthlichen Eltern (Ci)!

Scirpus Tabernaemontani Gmel. Pardubic: Graben bei Zminné (JK).

Scirpus setaceus L. Neuhofer Wälder bei Benátek (F)! Probstau (W)! Pilsen: Waldgraben „v Březí“ bei Smečic (Jn); Teiche bei Bolevec, Wald an der Rokycaner Strasse (Hora).

Scirpus uniglumis Link. Mariaschein, Neuhof bei Teplitz (W)! Lodenicer Thal bei Unhošt: im Seitenthälchen zwischen Nenačovic und Hořelic (Č)!

Scirpus ovatus Roth. Libčan: Teich bei Voznic (K). Abgelassener Teich bei Franzensbad (Č)! Teiche bei Piberschlag (Jh)!

Eriophorum alpinum L. Um Hlinsko mehrfach: beim Bahnhof, „v Dolcích“ über Blatno, bei Radotín nächst Vojnov-Městec (Ký)! Neuhaus: im Blatský rybník mit E. vaginatum (R).

Eriophorum vaginatum L. Torfmoore zwischen Schönfeld und Lauterbach; Eger: hinter Stein am rechten Egerufer (Č)! Pilsen: nordwestlich vom Teiche Kamenný hinter dem Forsthause Dostalka (Jn)!

*Eriophorum gracile Koch. Moor unter dem Tillenberg bei Sandau, im Thale des Tillenbaches, nächst der Strasse von Maiersgrün nach Baiern, mit E. angustifolium (Č)!

Eriophorum latifolium Hoppe. Brada bei Jičín (B)! Kounova: unter dem Žbán, bei Třeboc nächst Domoušic (Č). Podersanka bei Jechnitz (Pi)!

Cyperus fuscus L. Iserufer bei Benátek, spärlich (F)! Schreckenstein an der Elbe (Sch)!

Cyperus flavescens L. Pardubic häufig: Pardubičky, Elbeteich bei Sezemic, beim Bohumilečer Teich, bei Zástava u. a. (JK)! Neuhaus: bei Niedermühl im Sumpfe mit Drosera longifolia (R)!

Juncus filiformis L. Hlinsko verbreitet (Ký). Stéblová bei Pardubic (JK)! Rovensko (B)! Pecerad, Čerčan u. a. a. Sáz. (V)! Bei Horažďovic selten: bisher nur im Teiche Žebrák (C)! An der oberen Moldau unterhalb Podolsko (Ci)!

Juncus fuscoater Schreb. Pardubic: bei Studánka, Židov, an der Bahn bei Dašic (JK)! Wiesen westlich vom Doubice-Wald bei Poříčan! Kounova: Moorwiese unter der Ruine Žbán (Č)!

Juncus acutiflorus Ehrh. Probstau bei Teplitz, Ebersdorf im Erzgebirge (W)!

Juncus supinus Mönch. Hlinsko häufig (Ký). Pardubic: auch bei Srch (JK)! Těptín bei Eule (B)! Ebersdorf im Erzgebirge (W)! Eisendorf an der baierischen Grenze (Č).

*Juncus capitatus Weig. Pardubic: auch bei Židov, im Graben hinter Svítkov und bei Srub (JK)! Rovensko: am Sumpfe beim Štěpánský křížek (B)! Benátek: Sandplätze in den Neuhöfer Wäldern, häufig (F)! Sandplätze am nordwestlichen Rande der Doubice bei Poříčan (auch in einer winzigen klein- und oft einblüthigen Form, f. physcomitrioides Baenitz)!

Juncus squarrosus L. Müglitz bei Ebersdorf im Erzgebirge (W)! Zwischen Schönfeld und Lauterbach auf Torfgründen; unter dem Tillenberg und am Lindenbühl bei Sandau; Dianaberg bei Pfraumberg, Frohnau bei Ronsperg, Althütten bei Muttersdorf, Eisendorf, Schauerberg und Haltrow bei Klentsch zahlreich (Č)! Moosige Birkengebüsche beim Bahnhof Gratzen (Jh)!

Juncus Gerardi Lois. Wiese bei Vrutic bei Lissa (J)! Sumpfwiesen unter dem Eichberg bei Radonic, mit Carex disticha (Č)!

Luzula vernalis DC. Probstau (W)! Tillenberg bei Sandau, häufig (Č). Horažďovic: Wälder hinter Hejná (Č)!

Luzula albida DC. var. rubella. Wald unter dem Berge Koruna im Dreiröhrenrevier bei Padrť (J)! Tillenberg bei Sandau (Č)!

Luzula pallescens Besser. Pardubic: bei Čivic und hinter Ohraženic (K)! Jičín Loretta (B)! Tellnitz (W)! Pilsen: im Walde Pytel (Č)! Přibram: Waldschlag bei St. Johannes (B)! Teinitz a. Sáz.: Wald bei der Babinec-Wiese nächst Bukowan (V)!

Luzula sudetica Presl. Tillenberg bei Sandau, Haltrov bei Klenč (Č)!

Tulipa silvestris L. Prag: Seminargarten am Laurenziberg (B)! Mariaschein, selten blühend (W)!

Lilium martagon L. Pardubic: bei Veská, Nemošicer Lehne (JK)! Rovensko: farské struhy (B)! Roudnicer Thiergarten zahlreich (Ro). Ročov, Eichberg bei Radonic, Petschau, Rauschenbacher Heide, Berg Kostník bei Horažďovic (Č). Obere Moldau: oberhalb Podolsko (Ci)! Ratinka und Brdatka bei Beroun, Tetíner Wälder (N).

*Lilium bulbiferum L. f. lanata. Stengel, Blattunterseite und besonders äussere Blattbasis, Blüthenstiele und Aussenseite der Perigone spinnwebig-wollig. Erzgebirge: Adolfsgrün bei Ebersdorf in Feldern, wild, stammt nicht aus Gärten, sondern wird umgekehrt aus dem Freien oft in Gärtchen und auf Kirchhöfe verpflanzt, heisst darum dort „Todtenlilie“. Jenseits der sächsischen Grenze, bei Kratzhammer bei Fürstenwald, auch auf einer Waldblösse im Fichtenwalde blühend (W)!

Gagea minima Schult. Wanow bei Aussig, Mariaschein (W)!

Gagea arvensis Schult. Türmitz (W)! Benátek (F).

*Gagea bohemica Schult. Sandfeld und Raine hinter der Roudnicer Fasanerie gegen den Sovic-Berg ziemlich zahlreich (Ro).

Ornithogalum umbellatum L. Pardubic: Feld bei Pardubičky und bei Familien, ferner bei Radostov bei Nechanic (JK)! Jičín: unterhalb Bradlec und unter der Popovicer Kirche (B)!

Ornithogalum tenuifolium Guss. Türmitz, Mariaschein (W)! Burberg bei Kaden (Č)!

Scilla bifolia L. Elbauen bei Aussig (W)!

Allium ursinum L. Hain zwischen Budin und Libochovic, nicht viel (Ro).

Allium acutangulum Schrad. Poběžovic bei Holic, ferner bei Libčan und Nechanic (K).

Allium montanum Schmidt. Žbán bei Kounova, Eichberg bei Radonic (Č). Pilsen: Felsabhang beim Walde Březí (Jn)! Abhänge bei Bukovec (Hora).

Allium oleraceum L. var. purpurascens. (Perigone rosa purpurn.) Sonnige Abhänge von Elbogen bis Schlaggenwald häufig (Č)! Graupner Grund, Knödlberg bei Mariaschein (W)!

Allium vineale L. Pardubic: Felder um Hrádek und Stéblová (JK)! Unterhalb Trosky (B)! Niesenbahn [Neznabohy] nördlich von Aussig (W)! Peruc: „v Hlubokém“ auf Lehnen; bei Ellbogen „in der Zeche“; Sandfeld bei Tachau; hinter Wittingreut (Č)!

Muscari comosum Mill. Haferfeld bei Kropfschlag südlich von Gratzen, einzeln (Jh)!

*Muscari botryoides DC. Im Erzgebirge oberhalb Mariaschein im Graupner Grund, auf Aeckern zahlreich; heisst beim dortigen Volke „Blaue Zaucken“ (W)!

Anthericum liliago L. Thiergarten und Habrovka bei Raudnic (Ro). Ratscheberg bei Hlinai (W)! Burberg bei Kaden (Č). Karabínský vrch bei Unhošť (Č).

Anthericum ramosum L. Wälder bei Bohdaneč (J)! Deblík bei Sebusein, Josephsberg bei Mariaschein (W)! Ruine Žbán bei Kounova, Dučicer Thal bei Rentsch, beim Hofe Kocanda und in der Reissrachel bei Ročov; Peruc: v Hlubokém; am Kozinec bei Třeskonic nächst Měcholup (Č)!

Asparagus officinalis L. Bilin, Teplitz (W). Um Horažďovic zerstreut (Ce).

*Streptopus amplexifolius DC. Sumpfige Waldstellen bei „Veselka“ und „v Borovinách“ bei Chlum nächst Hlinsko (Ký)!

Polygonatum officinale All. Raudnic: in der Habrovka (Ro).

Polygonatum multiflorum All. Habrovka und Nordfuss der Sovice (Ro).

Polygonatum verticillatum All. Hlinsko verbreitet (Ký). Rovensko: Kněžská stráň (B)! Podersanka bei Jechnitz: Sandbrunnen (Pi)! Königswart, Wälder zwischen Dianaberg und Pfraumberg (Č)! Margarethen bei Lásenic (R)! Hochwaldberg bei Gratzen (Jh)!

Paris quadrifolia L. Fasanerie Jezero bei Raudnic (Ro). Wachtberg bei Boreslau (Ri)! Kesselteich bei Mariaschein (W)! Kalivoder Wald bei Renč (Č). Sandbrunn und Welhotten bei Podersanka (Pi)!

Colchicum autumnale L. Im Lodenicer Thal bei Nenačovic; Petschau (Č).

*Veratrum album L. (Lobelianum). Abhang bei Bořkov nächst Semil (B)!

Triglochin palustris L. Raudnic: unter dem Rovnayer Hain (Ro). Teinitz a. Sáz.: beim Chářover Brückensteg (V). Ufer der Moldau oberhalb Podolsko (Ci)! Taus: zwischen Petrovic und Újezd (Č).

*Scheuchzeria palustris L. Torfsümpfe am Rande des Teiches bei Kamenice Trhová nächst Hlinsko (Ký)! Erzgebirge: bei Gottesgab nur in einem kleinen (auf der Generalstabskarte wie ein kleines Teichel bezeichneten) Torfmoor zwischen dem Spitzberg und jener Stelle, wo die Strassen nach Gottesgab, Abertham und Johannisthal zusammenlaufen (Po 1887)! Hiemit ist Presl's Angabe in Fl. Čech. endlich bestätigt; wahrscheinlich ist dies Schmidt's Abama ossifragum von Gottesgab.

Butomus umbellatus L. Benátek (F). Wanow bei Aussig (Sch)! Beraunufer bei Beraun (N).

Hydrocharis morsus ranae L. Teich Rozhrna bei Bohdaneč (JK).

Leucojum vernum L. Erzgebirge: Tellnitz bei Nollendorf (hb. W)! Pardubic: sumpfige Waldstellen bei Kladina und Hrádek nicht häufig (JK). Margarethenwald bei Lásenic selten (R).

Iris bohemica Schm. Habrovka bei Raudnic, einige blühende Stöcke (Ro). Steiniger Berg bei Boreslau (W)!

Iris pseud-acorus L. Zwischen Weltěž und Kystra bei Slavětín (Č). Blizowa bei Taus (Č).

*Gladiolus paluster Gaud. Wiesen westlich vom Doubice-Walde, nördlich von Velenka 1888 nur 2 Expl.! Bilichov: hinteres Paralleltal, mit Globularia (Kb)!

Orchis ustulata L. Pardubic: v Úzkém bei Sezemic (JK). Habrovka bei Raudnic nicht viel (Ro).

Orchis coriophora L. Pardubic: Wiese bei Srch (JK)! Benátek (F).

Orchis sambucina L. Hlinsko: hie und da „u Veselky", oberhalb Blatno u. a. (Ký).

Orchis maculata L. Hlinsko verbreitet (Ký). Jičín: auf der Brada (B)! Sangerberg bei Marienbad (Č).

Orchis incarnata L. Pardubic: im Sumpf beim Bahnhofe ziemlich viel (JK).

Gymnadenia conopea R. Br. Hlinsko verbreitet (Ký). Heřman-Městec: zwischen Morašic und der Bačaly-Mühle (Z)! Semil: häufig bei Beneschau, Bystrá, Stružinec u. a. (B)! Wiesen westlich von der Doubice bei Velenka! Wiesen zwischen Schönfeld und Lauterbach; bei der Station Königswart, ferner am Lindenbühl und im Thal des Tillenbaches bei Sandau (Č)!

Platanthera viridis Lindl. Bei Semil selten (B)! Bilichower hinteres Parallelthal (Kb). Zwischen Schönfeld und Lauterbach bei Schlaggenwald auf Wiesen und Haiden viel (Č)! Pilsen: bei Štáhlau (Fc)! Přibram: Wiesen bei Dubno (B)!

Platanthera solstitialis Bönn. Um Hlinsko häufig (Ký). Lodenicer Thal bei Unhošť (Č)! Beroun: auf der Brdatka und im Eichwald gegenüber Vráž (N).

Platanthera chlorantha Curt. Dux (Henkel in hb. W)! Burberg bei Kaden, Westseite, unten im Gestein (Č)! Erzgebirge: Buchenwälder bei Böhm. Einsiedel oberhalb Georgenthal (Po). Pilsen: in Zábělé (Wälder östlich und nordöstlich der Stadt) (Jn)!

Cephalanthera rubra Rich. Kalivoder Thal bei Rentsch unweit der Carex pediformis (Č).

Cephalanthera pallens Rich. Rand des Doubice-Waldes, sehr spärlich! Am Berge bei Semic südlich von Lissa, sehr zahlreich (Polák). Habrovka bei Raudnic (Ro).

Cephalanthera ensifolia Rich. Jičín: im Birkenwäldchen unterhalb Křelina (B)! Pilsen (im Schulherbar ohne bestimmte Standortsangabe, Hanuš)!

Epipactis palustris Crantz. Sumpf beim Pardubicer Bahnhof, spärlich; an der Bahn bei Dašic reichlich (JK).

Neottia nidus avis Rich. Hlinsko zerstreut (Ký). Popovicer Hain bei Jičín (B)! Lodenicer Thal bei Unhošť (Č)!

Listera ovata R. Br. Welwarn: unter dem Hügel Radonič auf nasser Wiese mit Ophioglossum (Kb). Kalivoder Thal bei Rentsch (Č). Erlgebüsch unter den „Racheln" des Eichberges bei Radonic (ders.). Oberes Moldauthal: Wiese oberhalb Podolsko (Ci)!

Listera cordata R. Br. Margarethenbuchwald bei Neuhaus, reichlich (R)!

Spiranthes autumnalis Rich. Stružinec bei Lomnic a. Cidl. (B)!

Coralliorrhiza innata R. Br. Wald bei Petrkov nächst Hlinsko, an Bachrändern (Ký)! Jičín: (neu für die Gegend) auf dem Loretto im Moose zahlreich (B)! Suttomer Berg bei Lobositz (Ro). „Na marastech" im Kalivoder Thal bei Rentsch (Č)!

Cypripedium calceolus L. Kouřím (B)! Am Kozinec bei Třeskonic nächst Welhotten bei Měcholup (Č)!

Dicotyledoneae.

1. *Apetalae.*

Ceratophyllum demersum L. Elbtümpel bei Aussig, mit Früchten (Sch)! Wittingau: im Goldbach zwischen massenhaft schwimmender Callitriche hamulata (Wn).

Ceratophyllum submersum L. Pardubic: Tümpel bei Hůrky, steril (J)!

Hippuris vulgaris L. Pardubic: auch bei Stéblová bei der Čeperka-Teichschleuse (JK)! Benátek (F)!

Callitriche hamulata Kütz. Mariaschein (W)!

Callitriche stagnalis Scop. Turn, Ebersdorf (W)!

†Euphorbia lathyris L. In Holic hinter Holub's Hause vollständig verwildert (J)! Sobotka, in Všeborsko gebaut (B)!

Euphorbia exigua L. Um Libčan und Holic verbreitet (JK). Benátek, gemein (F)! Mariaschein (W)! Pilsen: bloss bei Sedlecko (Jn)!

Euphorbia falcata L. Bahndamm zwischen Všetat und Byšic (F)! Ředic bei Holic ziemlich zahlreich (K)! Wegstädtel (L). Kalivoder Thal bei Rentsch spärlich; Pátek bei Slavětín mit E. exigua (Č).

Euphorbia palustris L. Pardubic: an der Lodranka unterhalb Časy bei Sezemic und an der Loučná bei Koloděj (JK)!

Mercurialis annua L. In Benátek häufig (F)!

Alnus incana DC. Wald über dem Teich Řeka bei Kreuzberg (Ký). Pardubic: Čivicer Wälder, Holic (J)! in Wäldern bei Libčan wohl meist gepflanzt (K)!

Betula pubescens Ehrh. Pardubic: hinter Studánka, beim Semtíner Hof im Birkenwald, Holic, Libčan (JK)! Hain bei Mšeno nächst Budin (Ro).

Salix pentandra L. Unter den Trosky (B)!

†Salix daphnoides Vill. Hlinsko: bei der Mühle Chlum junge angepflanzte Bäumchen; alte Bäume an der zur Mühle führenden Strasse ♂ (Ký)!

†Salix incana Schrank f. angustifolia s. S. 467.

†Salix nigricans Sm. s. S. 467.

Salix cinerea L. Fasanerie bei Lhota Ouřetická (Z)!

Salix repens L. *a*) genuina. Königswart, Tillenberg bei Sandau, bei Taus zwischen Petrovic und Oujezd (Č)!

b) rosmarinifolia (L.) Bei Taus mit *a*) (Č). Wittingau: am Teiche Svět (Wn)!

†Morus alba L. Atschau bei Kaaden in einer Allee gepflanzt (Č)!

Ulmus glabra Mill. var. suberosa. Rovensko: Blatecer Hain beim Dorfe Václav (B)! Um Raudnic hie und da (Ro).

Atriplex nitens Schk. Kuněticer Berg bei Pardubic (JK)!

†Atriplex hortensis L. Westseite des Kuněticer Berges (JK)!

Schizotheca hastata Čel. Um Pardubic verbreitet (JK)!

Schizotheca tatarica Čel. (Atripl. laciniata Koch). Pardubic: Misthaufen beim Bahnhof, an einer Stelle zahlreich (K)! und bei Familien auf Komposthaufen (J). Lobositz (W)! Kokovic bei Jungfer-Teinitz: an der Hofmauer (Bí)!

†Blitum virgatum L. Sobotka unter dem Berge Humprecht (B)!

Chenopodium rubrum L. Hlinsko (Ký). Schreckenstein: an der Elbe (W)!

Chenopodium murale L. Dlažkovic bei Lobositz (W)!

Chenopodium opulifolium Schrad. Trněný Újezd bei Zákolan (Bí)!

Chenopodium ficifolium Sm. Pardubic: Feld bei Studánka (JK)! Krautfelder beim Dorfe Staročenský [Gunstdorf] ziemlich häufig (K)!

†Chenopodium botrys L. und †Ch. ambrosioides L. auf Gartenland in Mariaschein vorübergehend verwildert (W)!

Salsola Kali L. Pardubic: beim Bahnhof, var. rosacea (J)! Elbufer bei Aussig (Sch)!

Polycnemum arvense L. *a*) minus. Sandfelder zwischen Kbel und Neuhof bei Benátek (F)! Teinitz a. Sáz.: bei dem Chářovicer Brückensteg (V)! Moldauufer bei Křešťovic (Ci)! Tábor: Abhang beim Kozí hrádek (S)!

b) majus (A. Br.). Schottergruben beim Pardubicer Bahnhof ziemlich reichlich (J)!

Albersia blitum Kunth. In und um Pardubic hie und da, bei Libčan (JK)! In Benátek und Kbel häufig (F)! Kulm bei Karbitz (W)! Weltruser Park (Kb).

Rumex maritimus L. (aureus) Serbitz bei Teplitz (W)!

Rumex maritimus × conglomeratus (R. Knafii Čel.). Pardubic: Alte Elbe unterhalb Lhotka, bei Rybetve und Blatník, mit den Eltern zahlreich (JK)!

Rumex sanguineus L. Pardubic: Stadtpark, Čivicer Wälder, Fasanerie, Wälder zwischen dem Oplatil- und Rozkoš-Teiche (JK)! Kostelec a. Sáz. (V)!

Rumex obtusifolius L. *b*) agrestis Fr. Theresienfeld bei Mariaschein (W)!

Rumex obtusifolius × crispus (R. pratensis M. K.). Wittingreut bei Tachau, Franzensdorf bei Blisowá, Knížecí ostrov und Dorf Boubín bei Horažďovic (Č)!

Rumex aquaticus L. Teiche bei Kamenice Trhová (Ký). Petschau: am Teplfluss (Č).

Rumex scutatus L. Prag: am Laurenziberg hinter dem Kinsky'schen Garten noch jetzt (B)! (schon Opiz).

Polygonum bistorta L. Lodenicer Thal bei Unhošt (Č). Um Podersanka gemein (Pi)!

Polygonum mite Schrank. Bei Libčan häufig (K).

Polygonum dumetorum L. Iserlehne bei Benátek (F)! Teinitz a. Sáz. (V)!

Polygonum tataricum L. Rovensko: im Walde Babylon mit P. fagopyrum zahlreich verwild. (B)!

Thymelaea arvensis Lamk. Benátek: Feldwege zwischen Jiřic und Kbel häufig (F)!

Daphne mezereum L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Mšeno bei Budin (Ro). Kalivoder Thal bei Rentsch (Č). Koda bei Tetín (N). Um Horažďovic häufig (Č).

Elaeagnus angustifolia L. Jičín (B)!

*Thesium ebracteatum Hayne. Běchovic: nasse Wiese über dem Fiederholzwalde, Standort der Carex filiformis, Orchis maculata, Salix repens etc. (P)! Wiesen westlich vom Doubice-Wald und nördlich von Welenka, an zwei von einander entfernten Stellen zahlreich, mit Sesleria uliginosa Op., Crepis praemorsa u. s. w.! (Leider sind die Wiesen von der Cultur bedroht).

Thesium alpinum L. Bei Schönfeld nächst der Strasse nach Lauterbach (Č)!

Thesium pratense Ehrh. Eger: unterhalb Kreuzenstein auf grasigem Abhang des rechten Egerufers, zahlreich; um die Teiche bei der Station Königswart viel; Lindenbühl bei Sandau im Ericetum spärlich; Ronsperg (schon Hocke): beim Dorfe Frohnau, Rindl und Althütten bei Muttersdorf; bei Taus hinter Petrovic (Č)! Pilsen: Wiese am Abhang der Berounka bei Sedlecko und Smečic (Jn)! (In der Aufzählung von Hanuš irrig als Th. linophyllum).

Thesium intermedium Ehrh. Pardubic: Kieferwäldchen bei Veská (JK)! Jičín: Südabhang des Lorettoberges (B)! Pšanský les bei Pochvalov; Burberg bei Kaaden (Č)!

Thesium montanum Ehrh. Quinau oberhalb Komotau (W)!

Loranthus europaeus L. Jičín: auch im Popovicer Hain (B)! Um Benátek hie und da auf Eichen häufig (F)!

Viscum album L. Neuhaus: riesige Büsche auf Linden im Holenský dvůr (R).

Aristolochia clematitis L. Mühle bei Ratsch unweit Boreslau (Ri)!

Sympetalae.

Bryonia alba L. Zieberling [Stříbrníky] bei Aussig (W)! Horažďovic: Klein Hyčic, Kl. Bor und Střebomyslic (Ce)!

†Sicyos angulatus L. Pardubic: Zäune in Vystrkov (JK)!

Jasione montana L. Eine Spielart mit violetter Blume bei Klenč im Wäldchen an der Strasse nach Taus 1 Expl. mit der blaublühenden Normalform (Č)!

Phyteuma nigrum Schmidt. Elbogen, Eger häufig (Č)! Wiese an der Moldau bei Podolsko (Ci)!

Phyteuma nigrum × spicatum (Ph. adulterium Wallr.) s. S. 468

Phyteuma orbiculare L. Um Příbram häufig: Wald Květná unter dem Bade, unter dem Hl. Berg, bei Dušník u. s. w. (B)

Campanula cervicaria L. Kulmer Berg bei Kulm (W)! Hube bei Böhm. Khan am Fusse des Erzgebirges unterhalb Nollendorf (Stössl in herb. W.)!

Campanula glomerata L. Pardubic: an der Chrudimka zwischen Žižín und Kostovic (JK)! Rovensko häufig (B)! Neuhöfer Wälder bei Benátek häufig (F)! Berg Deblík bei Sebusein (W)! Wald Rakovec bei Teinitz a. Sáz. (V).

Campanula bononiensis L. „Na šancích" gegenüber dem Hofe Chrastín bei Stradonic nächst Peruc (Č). Am Dřínov bei Weltrus (Kb).

Campanula latifolia L. Karbitz bei Teplitz, f. albiflora (W)!

Xanthium strumarium L. Kbel bei Benátek häufig (F)!

*Xanthium italicum Mor. (riparium Lasch). Jaroměř, Pardubic (J)! gewiss erst in neuerer Zeit so weit östlich vorgedrungen.

Xanthium spinosum L. Pardubic: Schottergraben beim Bahnhof (J)!

Arnoseris pusilla Gärtn. Hlinsko: Feld „u Borovin" bei Chlum mit Hypochoeris glabra (Ký). Pardubic: Station Stéblová, Waldgräben unter dem Kuněticer Berge und bei Hradiště (JK)! Rovensko: Sandfeld zwischen Štěpánovic und Radvanovic (B)! Um Benátek häufig (F)!

Crepis rhoeadifolia M. B. Schottergraben beim Pardubicer Bahnhof, gleich manchen anderen Arten daselbst erst mit der Bahn angesiedelt (JK)! Rovensko: Kalkmergellehne in Dubecko unter dem Rotstein (B)! Benátek (F). Sebusein gegen den Deblík (W)! Laden bei Aussig (Sch)!

†Crepis nicaeensis Balb. Parkwiesen bei St. Aegidius bei Wittingau, 1 Expl., eingeschleppt (Wn).

Crepis biennis L. var. glanduligera m. s. S. 468.

Crepis praemorsa Tausch. Roudnic: auch in der Habrovka, im Rownayer Hain unter dem Říp und am Nordabhang der Sovice (Ro). Judendorf bei Teplitz (W)!

Crepis succisaefolia Tausch α) mollis. Klausengrund im Riesengebirge (K. Knaf 1872)!

β) glabrata. Erzgebirge: auch bei Obergraupen und am Mückenberg (W)! Wiesen zwischen Schönfeld und Lauterbach (Č) (ob β?). Příbram: auch unter dem Judenkirchhof (B). Nasse Wiese bei Sudoměřic am Wege nach Bechyně!

Hieracium auricula L. var. atricapillum m. Köpfchen kleiner, längergestielt, Hüllen schwärzlich, drüsenhaarig.

Erzgebirge oberhalb Teplitz: bei Hohenstein, Ebersdorf und jenseits der Grenze zwischen Fürstenau und Geissing (W)!

Hieracium floribundum Wimm. Um Mariaschein und auf dem Erzgebirge nicht selten (W)!

Hieracium pratense Tausch. Pardubic: auch im Sezemicer Walde und bei Koloděj (JK)! Brada bei Jičín (B)! Zabitá rokle im Lodenicer Thal bei Unhošt (Č)! Mileschau, Rosawitz bei Tetschen, Jedovina-Berg bei Stadic, Karbitz und Soborten, Mariaschein, Graupen häufig (W)! Eichberg bei Radonic, Franzensbad, Eger (Č). Dařboř bei Dnespek (V)!

Hieracium praealtum Vill. (genuinum). Pardubic: Nemošicer Lehne (var. Bauhini, JK)! Chrast bei Chrudim (Z)! Rovensko (auch *β.* fallax B)! Raudnic (Ro). Tichlowitz a. Elbe (*β.* fallax!), Aussig, Türmitz (auch *β.* fallax), Mariaschein häufig (W)! Eichberg bei Radonitz (Č), Přibram: Dušníky Trhové (B)!

Hieracium obscurum Rchb. Rovensko: bei den Kalkbrüchen der Kněžská stráň (B)!

Hieracium collinum Gochn. (Tsch). Jičín: auf der Čeřovka und hinter Kbelnic (B)! Raudnic: Abhänge zwischen Bezděkov und Krabšic (Ro). Zwischen Wellemín und Mileschau, Ratscheberg bei Hlinai, Obergraupen (W)! Am Eichberg bei Radonic, am Kozinec bei Welhotten nächst Měcholup (Č)! Chudenicer Kirchhofsmauer 2 Expl. (Č)!

Hieracium cymosum L. (H. poliotrichum Wimm.). Prag: Roblíner Thal (Ci)! Roudnicer Thiergarten (Ro). Zwischen Sahoř und dem Kletschenberg, Rabney bei Türmitz, Sperlingstein; im Grund bei Graupen, Geiersberg, Kalvarienberg bei Mariaschein (W)! Burberg bei Kaden, Felsabhang bei Petschau (Č)! Pilsen: Felsen bei Sedlecko (Jn)! Felsige Lehnen bei Bechyně häufig!

Hieracium cymigerum Rchb. (H. cymosum *b*) pubescens Lindb.). Zabitá rokle im Lodenicer Thal bei Unhošt (Č)! Rabney bei Türmitz mit vorig., Karbitz: am Bahndamme (W)! Eichberg bei Radonic unweit Kaden (Č)!

Hieracium setigerum Tausch. Prag: zwischen Černošic und Radotín sehr selten (Ci)! Ratsche bei Hlinai (W)!

Hieracium pilosella × praealtum (H. brachiatum Aut. boh.). Rovensko: „Pšeničkova stráň“ mit H. pilosella, unweit davon H.

praealtum (B)! und bei den Kalkbrüchen der Kněžská stráň mit den Eltern und dem folgenden (B)!

Hieracium pilosella × obscurum. Rovensko: bei den Kalkbrüchen der Kněžská stráň mit H. obscurum Rchb. und den vorigen (B)! Von H. pilos. × praealt. verschieden durch doppelt grössere, bauchigere Köpfe des furcaten Stengels, von dem reichborstigen H. collinum × pilosella durch oberseits zerstreutborstige, unterseits fast borstenlose Blätter und ebenfalls fast borstenlose Stengelbasis zu unterscheiden.

Hieracium Schmidtii Tausch. Lobosch bei Lobositz (var. subovatum, W)! Basaltbruch südlich von Salesl (W)! Schafferberg [Ganghofner Berg] bei Bilin (W)! Teplitzer Schlossberg (mit var. multisetum, W)!

var. *grandidentatum Čel. Am linken Ufer der Tepl, östlich vom Dorfe Grün bei Einsiedel auf Felsen bis gegen Ober-Hammer (Č)! Siehe auch S. 469.

Hieracium candicans Tausch. Prag: Hleďseber Lehne bei Weltrus (Kb)! Am Ziegenberg bei Aussig auch in einer auf Hüllen und Kopfstielen starkdrüsigen Form (W)! Berg Ratsche im Bielathale (W)! Ein Berg (wohl Liessnitzberg) südlich vom Teplitzer Schlossberg (W)!

*Hieracium graniticum F. Sch. var. quarciticum (Freyn). Prag: St. Prokop unter der Kirche (B! Ci!); Závist im moosigen Grunde eines Eichenwäldchens (B)! Auf dem Burberg bei Kaden, oben auf dem Felsen der Nordseite etwa 520 m. (Č)!

NB. Die Pflanzen dieser neuen Standorte besitzen einen rauchgrauen Griffel, unterscheiden sich aber sonst gar nicht von der gelbgriffeligen Form, woraus der geringere Werth der Griffelfarbe, dieses von den Autoren meist hochgeschätzten Merkmals hervorgeht.

Hieracium murorum L. var. pilosissimum Tausch s. S. 478.

var. cinerascens Uechtr. Rovensko: Kněžská stráň (B)! Lodenicer Thal bei Unhošť: gegenüber dem Walde Chrbyně (Č)! Hasenburg bei Libochovic (W)! Knödelberg bei Mariaschein, Gneiss (W)!

var. canofloccosum Čel. (H. mur. b. subcaesium Čel. Prodr. IV., Fiek Fl. v. Schles. nec Fries). Bei der Ruine Žbán nächst Kounova, weniger typisch, nämlich schon etwas drüsenhaarig und weniger dichtfilzig auf Hüllen und Kopfstielen (Č)!

Hieracium vulgatum Fr. var. nudiceps m. s. S. 478.

*Hieracium rigidum Hartmann. Mariaschein: am Knödelberg, am Mückenberg und bei Obergraupen, Gneiss (W)! Lomnic an d. Lužn.: u Strakatého (Wn)!

Hieracium silvestre Tausch (H. boreale Fr.) β. pectinatum Knaf. Ratscheberg bei Hlinai, Basalt, Stefanshöhe und Waldthor bei Teplitz (W)!

*Hieracium barbatum Tausch (H. tenuifolium Host). Rovensko: Kněžská stráň (B)! Berg Rabney bei Türmitz, Basalt (W)! Turner Park bei Teplitz, Porphyr, unter H. silvestre Tsch. (W)! Erzgebirge: am Geiersberg oberhalb Hohenstein bei Mariaschein, sehr selten (W)! Unter-Ročov: sonnige Kalklehne (Bí)! (War bisher nur bei Potenstein bekannt.)

Mulgedium alpinum Less. Unter dem Königstein bei Marienbad (Č).

Prenanthes purpurea L. Kalivoder Thal bei Rentsch, Sandberg bei Kounova; Ellbogen (Č).

*Lactuca quercina L. Prag: Roblíner Thal nicht häufig (Ci)! Gipfel des Loboš (Bí)!

Lactuca saligna L. Pardubic: Bei der Zuckerfabrik und bei Časy (JK); sehr viel an der Strasse von Choteč gegen Rokytno (K)!

Chondrilla juncea L. Pardubic: Bei Srch, Stéblová, Hrádek, Svítkov (JK)! Steinberg bei Aussig (Sch)!

Taraxacum officinale Web. var. dissectum Tausch. Um Příbram vereinzelt (B)!

Taraxacum palustre DC. Pardubic: Nasse Wiesen und Gräben an der Nordwestbahn, β. salinum (JK)! Rovensko: Wiese unterhalb Týn (B)! Straden bei Kulm (W)! Pilsen: Wiesen im Thale unter dem Walde Pytel, α. scorzonera und β. (Č)!

Hypochoeris glabra L. Hlinsko: bei Chlum (Ký). Pardubic häufig, auch um Holic, Nechanic (JK)! Rovensko: Sandfelder bei Sýkořic (B)! Um Benátek ziemlich häufig (F)! Sebusein, Schrekkenstein, Mariaschein: Judendorf, Theresienfeld (W)! Rotschow (Č). Eisendorf bei Muttersdorf (Č).

Hypochoeris maculata L. Südabhang des Burberges bei Kaden, spärlich (Č)!

Picris hieracioides L. Neu-Ránsko bei Kreuzberg (Ký). Um Pardubic, Holic, Nechanic häufig (JK)! Rovensko (α. laevigata) (B)! Iserlehne zwischen Benátek und Dražic (F)! Peruc (Č).

Tragopogon major Jacq. Pardubic: beim Bahnhof und auf dem Kuněticer Berge (K)! Berg Žbán bei Kounowa, Eichberg bei Radonic (Č). Abhänge hinter der Burg Kostelec a. Sáz. (V).

Scorzonera purpurea L. Raudnic: auch über der Strasse zwischen Bezděkov und Krabčic, spärlich (Ro).

Scorzonera humilis L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Reissrachel bei Rotschow; Wickenwald bei Tachau, Althütten bei Muttersdorf (Č). Um Pilsen ziemlich häufig (Jn)! Sudoměřic bei Bechyně, mit Crepis succisaefolia!

Scorzonera laciniata L. Raudnic (Ro). Türmitz (W)! Kounowa (Č)! Pilsen: an der Strasse zum grossen Teich (Jn)! (in Hanuš's Verzeichniss irrig als S. Jacquiniana). Příbram: Wiesen beim Walde Květná (B)!

Aster linosyris Bernh. Suttomer Berg bei Lobositz, Hottowies bei Aussig (W)! Berg Kozinec bei Třeskonic nächst Měcholup (Č).

Aster amellus L. Habrovka und Thiergarten [Obora] bei Raudnic (Ro).

†Aster novi Belgii L. Am Teich und Bache bei Gr. Kvíce (Bí)!

†Aster laevis L. Pardubic: Sümpfe an dem Bache bei Trnová (JK)!

Erigeron acris × canadensis s. S. 479.

†Erigeron speciosus DC. (Stenactis speciosa Lindl.). Zierpflanze aus Californien, verw.: Wiese bei Poběžovic bei Holic (J)!

†Stenactis annua Nees. Pardubic: Wiese bei der Staatsbahn (JK)!

Inula conyza DC. Rovensko: Lehne unter dem Rotstein (B)!

Inula hirta L. Berg bei Semic südl. von Lissa (P).

Inula salicina L. Pardubic: „u Familií", am Bache Ladronka, Poběžovic bei Holic, an der Loučná bei Dašic (J)! Semil: an der Iser bei Benešov (B)! Berg Kozinec bei Třeskonic (Č)! Horažďovic: am Berge Kostník (Č)!

†Helianthus tuberosus L. Um Raudnic gebaut, so bei der Dobříner Zuckerfabrik und auf Feldern des Bor gegen die Sovice zu (Ro).

Bidens radiatus Thuill. Příbram: am Teiche beim Bahnhof (Fr).

†Galinsoga parviflora Cav. Bahnhof bei Raudnic (Ro).

Achillea millefolium L. var. crustata Rochel s. S. 479.

Achillea setacea W. K. Um Raudnic verbreitet (Ro). Elbufer bei Schwaden (W)!

Anthemis austriaca Jacq. Bahndämme bei Pardubic, offenbar neuerer Zeit eingeschleppt (JK)! Mutějovic bei Kounowa (Č). Um

Příbram ziemlich häufig (B)! Horažďovic (Ce)! (Erste Standorte aus Südböhmen).

Anthemis tinctoria L. Semil (B)! Kounowa, am Kozinec, Eichberg bei Radonic, Ellbogen und Petschau häufig; zwischen Plan und Tachau, Josephihütte und Schweissing; Berg Čepičná bei Rábí (Č).

f. radio sulphureo. Nordwestbahn bei Wegstädtel (W)!

†Matricaria discoidea DC. Bahnhof bei Běchovic (P)!

†Chrysanthemum segetum L. Pilsen: einmal in 2 Expl. bei der Lopatárna im Felde (Jn)!

Chrysanthemum corymbosum L. Habrovka bei Raudnic (Ro).

Artemisia pontica L. Hain bei Rovnay unter dem Řip (Ro).

Artemisia scoparia WK. Jičín: am Zebín häufig, Trosky (B)! Pilsen: Hügel bei der Ojprnicer Ziegelhütte, neben Andropogon und Centaurea scabiosa (Jn)!

Artemisia campestris L. Moldauufer bei Podolsko (Ci)!

Filago germanica L. (var. lutescens). Pardubic (J)! Libčan (K)! Rovensko (B)! Kamenný přívoz a. Sáz. (B)!

Gnaphalium luteo-album L. Neuhöfer Wälder bei Benátek (F)! Obere Moldau: bei Podolsko (Ci)! Kostník bei Horažďovic, Bad bei Chudenic (Č)!

Gnaphalium arenarium L. Rovensko (B)! Peruc, Senkov bei Ročov (Č). Moldau: bei Podolsko (Ci)!

Arnica montana L. Um Podersanka bei Jechnitz gemein (Pi)! Taus: hinter Petrovic (Č).

Senecio silvaticus × viscosus. Netluk bei Domoušic: na mourovišti (Č)!

*Senecio vernalis W. K. Zwischen Hracholusk und Kleneč bei Raudnic 1 Expl. (Ro)!

Senecio barbareaefolius Krock. Bor bei Hayd, Nimmvorgut bei Ronsperg; bei Klenč fast auf allen Wiesen, Bischofteinitz, zwischen Petrovic und Oujezd bei Taus (Č).

*Senecio fluviatilis Wallr. Iserufer zwischen Benátek und Dražic, im Weidengebüsch sehr selten (F)! „Insel“ bei Wegstädtel (L).

Petasites albus Gärtn. Jičín: Hl. Dreifaltigkeit (B)! Hlinsko: im Walde bei Petrkov, Srní (Ký)! Gratzen: Waldschlucht nächst der Bürgermühle (Jh)!

Eupatorium cannabinum L. Kalivoder Thal bei Rentsch (Č). Rakovec-Wald bei Teinitz a. Sáz. (V).

Lappa minor DC. β. macrocephala. Im Dorfe Václav bei Rovensko (B)!

Lappa tomentosa × minor. Mutějovic bei Kounova (Č).

Lappa tomentosa × major. Zwischen Veltěž und Kystrá bei Slavětín (Č).

Centaurea decipiens Thuill. Pardubic: beim Sezemicer Eichwalde (J)! Settenz bei Teplitz (W)!

Centaurea nigrescens Willd. var. Candollei Koch s. S. 480.

Centaurea phrygia (L. p.) Jacq. (C. pseudophrygia C. A. Mey.). Ratibořic bei Böhm.-Skalic (J)!

Centaurea paniculata Jacq. Kounova (Č). Sandberg bei Teplitz (f. microcephala, W)!

Centaurea cyanus L. Die Spielart mit purpurbraunen Blumen um Rovensko ziemlich häufig (B)!

Centaurea axillaris Willd. Berg bei Semic unweit Lissa (P). Habrovka bei Raudnic (Ro). Sandberg bei Kounova (Č). Pilsen: České údolí (Jn)!

Centaurea solstitialis L. Bei Schlan im Luzernerklee (Bí)!

Carduus crispus L. Park von Weltrus (Kb). Pardubic: an der Chrudimka unterhalb Hostovic (var. pinnatifidus) (J)! Boreslau: auf den Biela-Wiesen bei der Zuckerfabrik (Ri)!

Cirsium eriophorum Scop. Peruc: v „Hlubokém"; beim Hofe Kocanda bei Ročov (Č).

Cirsium lanceolatum Scop. β. nemorale (Rchb.). Libušín bei Smečno, Waldrand (Bí)!

Cirsium canum Mönch. Lodenicer Thal bei Unhošť (Č)!

*Cirsium pannonicum Gaud. Wiese bei Poběžovic nächst Holic mit Inula salicina, Campanula glomerata (J)! östlichster Standort. — Habrovka bei Raudnic (Ro).

Cirsium heterophyllum All. Hlinsko: Sumpfwiesen bei „Veselka" (var. integrifol.!) und sonst ziemlich verbreitet (Ký)! Unter dem Sandberg bei Kounova im Rovina-Revier; Petschau: hinter der Spinnerei; Thal des Tillenbaches bei Sandau (Č). Knödelberg bei Mariaschein (W)!

Cirsium acaule All. Wittingreut bei Tachau; bei Bischofteinitz (Č).

Cirsium arvense Scop. var. incanum (Fisch.). Kartoffelfeld bei Mutějovic nächst Kounova (Č).

Cirsium arvense × acaule s. S. 480.

Cirsium lanceolatum × acaule. Pardubic: Dorfplatz in Studánka 1 Expl. unter den Eltern (K)!

Cirsium oleraceum × acaule. Josefstadt: Kieferwald bei Neu-Pless (Př)! Pardubic mehrfach (JK)! Bořkov bei Semil, Rovensko (B)!

Cirsium palustre × oleraceum. Pardubic: bei Černá (JK)! Petschau (Č).

Cirsium canum × oleraceum. „Panská stráň" bei Dvakáčovic (Z)! Rovensko (B)! Stradonic bei Peruc (Č).

Cirsium pannonicum × canum. Prag: Roblíner Thal (Ci)!

Cirsium canum × acaule. Pardubic: am Wege nach Studánka (J)! Rand des Sezemicer Waldes (JK)! Rovensko: Wiese unter dem Blatecký háj bei Václav, f. caniforme (B)! Vrutic bei Lissa (F)! Schlossberg bei Teplitz, f. acauliforme (W)!

Cirsium canum × palustre. Mariaschein (W)!

Cirsium palustre × rivulare. Pardubic: Wald zwischen dem Rozkoš und Oplatil (J)!

Cirsium palustre × heterophyllum. Erzgebirge: auch bei Gottesgab Sumpfwiese an der sächs. Grenze (Po).

Carlina vulgaris L. var. nigrescens Formán. Wittingreut bei Tachau (Č).

Echinops sphaerocephalus L. Kirchhof von Přaslavic bei Turnau (B)! wohl zufällig.

Trichera arvensis Schrad. var. integrifolia. Wälder bei Weská bei Pardubic (JK)!

Trichera silvatica Schrad. (Scabiosa silvat. L.) Kaliwoder Thal bei Rentsch; Ellbogen; zwischen Petschau und Einsiedl (Č). Hochwaldberg bei Gratzen (Jh)!

Scabiosa columbaria L. (genuina). Žbán bei Kounowa, Pšanský les bei Pochvalov (Č). Horažďovic: Burg Rábí, Berge Lišná und Čepičná (Č).

Scabiosa suaveolens Desf. Westlicher Rand der Doubice bei Poříčan! Sandige Kieferwälder bei Benátek, ziemlich selten (F)!

Valeriana sambucifolia Mik. Wittingau: Waldsümpfe „na Nových Řekách", ziemlich schmalblätterig (Wn)!

Valerianella auricula DC. Pardubic: im Flachs bei Srch (K)! Um Benátek hie und da (F)! Jedovina bei Hlinai (W)!

Asperula cynanchica L. Burberg bei Kaden, Eichberg bei Radonic (Č). Pilsen: bei der Liticer Brücke selten (Jn)!

Asperula tinctoria L. Hain bei Rovney unter dem Řip (Ro).

Asperula galioides MB. Berg Kozinec bei Třeskonic, Burberg bei Kaden, Eichberg bei Radonic (Č).

Galium verum L. var. Wirtgeni. Lestkov bei Rovensko (B)! Mariaschein (W)!

Galium saxatile L. Erzgebirge: Mückenberg, Ebersdorf (W)!

Galium spurium L. Prag: Laurenziberg hinter dem Hofe Hřebenky im Getreide (B)! Um Benátek unter Kartoffeln, seltener (F)! Um Pardubic ziemlich häufig (JK)! Salesl (W)!

Galium tricorne With. Pardubic: Feld beim Dorfe Staročenské (K)! Rovensko (B)!

Galium rotundifolium L. Hlinsko verbreitet (Ký). Želský les bei Nechanic (K)! Kozinec bei Třeskonic, Berg Sádek bei Klenč (Č). Libušín bei Smečno (Bí)!

Adoxa moschatellina L. Jičín: unter dem Těšín bei der Šnejdárek-Mühle (B)! Park von Horka bei Benátek (F)!

Lonicera caprifolium L. Fasanerie Jezero bei Raudnic (Ro). Eger: im Gebüsch an der Strasse gegen Liebenstein sehr häufig (Č)!

Sambucus racemosa L. Hlinsko verbreitet (Ký). Ellbogen, Petschau häufig (Č).

Sambucus ebulus L. Pardubic: Feld bei Hostovic (JK)!

Fraxinus excelsior L. var. simplicifolia. Wittingau: im Schlossrevier mehrere Bäume, offenbar gepflanzt (Wn)!

Vinca minor L. Hlinsko verbreitet (Ký). Pardubic: Wälder bei Veská, Čivic, häufig blühend (JK); bei Libčan nicht blühend (K)! Kounowa: nördl. von Ebene (Č)! Hořovic: am Padrťbache reichlich blühend (Fr).

Menyanthes trifoliata L. Hlinsko häufig (Ký). Stéblová bei Pardubic (JK)! Sandau: unter dem Tillenberg blühend (Č)! Taus, Dianaberg (Č). Horažďovic häufig, doch seltener blühend (Ce)!

Gentiana cruciata L. Scheinberg bei Salesl (W)!

Gentiana pneumonanthe L. Hlinsko hie und da (Ký). Hayd bei Plan (hb. W)! Bukovany bei Gr. Chraštic (Worlíker Gegend) auf Phyllit (Hoffmann)!

Gentiana ciliata L. Pardubic: Kalklehne bei Spojil (JK)! Um Rovensko häufig (B)! Habrovka bei Raudnic, Hain bei Rownay unter dem Řip (Ro). Horažďovic: auch Berge Lišná, Čepičná, Rábí (Č)!

Gentiana amarella L. (genuina.) „Na Blatenské obci“ bei Rovensko (B)!

Gentiana germanica Willd. Knödelberg bei Mariaschein (W)! Bukovany bei Worlík (Ho.)! Moldauthal bei Podolsko (Ci)! Hlinsko (Ký).

Gentiana obtusifolia Willd. s. S. 481.

Gentiana campestris L. Rindl bei Muttersdorf, bei Taus hinter Petrovic, Bischofteinitz (Č)!

Erythraea linariaefolia Pers. Wiesen nordwestlich vom Doubice-Walde bei Sadská, sehr häufig!

Erythraea ramosissima Pers. Bei Libčan verbreitet (K). Rovensko (B)! Benátek (F)! Stradonic bei Peruc (Č). Telnitz im Erzgeb. (W)!

Asperugo procumbens L. Pardubic: im Gebüsch „na vinici" häufig (JK)! Plas (Jn)!

Cynoglossum officinale L. Kaden, Radonic, Maschau (Č). Horažďovic zerstreut (Ce)!

*Echinospermum lappula Lehm. Pardubic: Schottergruben beim Bahnhof, Strassendamm beim Semtíner Hofe (J). Benátek (F). Pilsen: Abhänge bei Račic (Jn)!

*Omphalodes scorpioides Schrank. Pardubic: auch in Hájek's Garten (JK)! Kosten bei Türmitz (W)! Fasanerie bei Čerčan a. Sáz. (V)! Šťáhlav: unter der Ruine Lopata im Walde (Fc)!

Myosotis sparsiflora Mik. Pardubic: Dubina bei Čivic, Fasanerie, Úzké, Gebüsch beim Kanal Halda (JK)! Doctorgassel bei Mariaschein (W)! Ruine Točník (B)!

Myosotis caespitosa F. Schultz. Elbeschacht bei Mariaschein (W)! Horažďovic: am Teiche Žebrák (Ce)!

Myosotis hispida Schlecht. Kuněticer Berg (JK)! Libčan (K)! Steinberg bei Aussig (W)! Um Příbram häufig (B)!

Myosotis versicolor Sm. Sandiges Ufer der Chrudimka bei Trhová Kamenice (Ký). Pardubic mehrfach (J). Jičín: auch auf Loretta (B)! Přibram häufig (B)! Teinitz a. Sáz. (V)!

Lithospermum officinale L. Hain zwischen Budin und Mšeno (Ro).

*Lithospermum arvense L. [Eine auffallende Varietät mit hellblauen, aussen kahlen Corollen, mit weicherer abstehender Behaarung am Stengel oberwärts, auch mit minder steif behaarten Blättern: am Geissingberg schon in Sachsen (W)!]

Lithospermum purpureo-coeruleum L. Thiergarten und Habrovka bei Raudnic; Suttomer Berg bei Lobositz (Ro). Oudrnic bei Jičín (Řeháček)!

Cerinthe minor L. Bohárna bei Nechanic (K)! Benátek selten (F)! Atschau, Meretic bei Radonic (Č). Horažďovic häufig, z. B. Berg Prácheň, bei Boubín, Gross-Hyčic (Ce)!

Pulmonaria angustifolia L. Pardubic: Kieferwald bei Veská (JK)! Qualen bei Sebusein (W)! Boreslau: auf der Hora (Ri)! Pšanský les bei Pochvalov (Č).

*Pulmonaria angustifolia × officinalis (obscura). Jičín: im Vesecer Hain mit beiden Eltern (B)!

Nonnea pulla DC. Peruc: „v Hlubokém" (Č)! Maschau (Č). Teinitz a. Sáz.: Feld bei Chleby und Chářovic (V)!

Symphytum tuberosum L. Písek: auch beim Hegerhaus Slavík bei Záhoří (Ci)!

Solanum miniatum Bernh. Mariaschein (W)!

*Solanum villosum Lamk. Pardubic: in einer Hecke bei Trnová (JK)!

Atropa Belladonna L. Včelákower Wald bei Hlinsko (Ký). Kalivoder Thal bei Rentsch, Kozinec-Berg bei Třeskonic (Č). Petroupec bei Beneschau, und bei Nesvačil (V).

Physalis alkekengi L. Berg bei Semčic nächst Lissa (P).

Datura stramonium L. Písek: bei der Schwimmschule (Ci)!

Hyoscyamus niger L. β. pallidus (Kit.) (eigentlich eine Übergangsform mit im Schlunde schon violetter, sonst blassgelber und nicht geaderter Krone). Prag: Insel bei der Nordwestbahn, vielleicht aus dem Elbthal eingeschleppt (Leneček)!

Verbascum lychnitis L. β) albiflorum. Auf dem Pfraumberg (Č).

Verbascum phoeniceum L. Benátek (F). Loboš (Po). Ratsche-Berg (Ri)!

Verbascum thapsiforme × lychnitis. Moldauthal bei Podolsko zahlreich (Ci)!

Verbascum thapsus × nigrum. Moldauthal oberhalb Podolsko (Ci)!

Scrofularia nodosa L. β. flavovirens. Kleneč bei Raudnic (W)! Neuhaus (R).

Scrofularia alata Gil. Pardubic: längs des Kanals von Zminné gegen Koštěnic (JK). Wisterschan [Bystřany] bei Teplitz (W)! Atschau bei Kaden, Meretic und Kojetic bei Radonic, Maschau (Č). (Wohl Alles var. Ehrharti Stev.)

Limosella aquatica L. Teich Řeka bei Kreuzberg, Chrudimka bei Hlinsko (Ký). Moldauufer oberhalb Podolsko (Ci)!

Mimulus luteus L. Friedland (Hirschmann in hb. W)!

Linaria cymbalaria Mill. Braunau: im Klosterhofe (Hoffmann)!

Linaria elatine Mill. Pardubic: auch in Ohrazenic, bei Stéblová, Bohumileč, Holic und Ředic (JK)! Nechanic: beim Thiergarten, bei Želí (K). Straden bei Kulm (W)!

Linaria spuria Mill. Wegstädtel (L).

Linaria minor Desf. Horažďovic: häufig von Hejná bis Kostník (Ce)!

Linaria arvensis Desf. Rovensko: Porphyrbrüche „Hampejs" bei Žernov (B)! Um Benátek sehr häufig (F)! Mariaschein selten (W)! Zářečí bei Horažďovic (Č)! Moldauufer bei Podolsko (Ci)!

Antirrhinum orontium L. Pardubic: hinter der Elbebrücke (JK). Rovensko (B)! Benátek (F)! Zwischen Wittingreut und Nacketendörfel bei Tachau im Flachs (Č). Abhang gegen Kozí Hrádek bei Tábor (S)!

Veronica anagallis L. var. pallidiflora Čel. (V. aquatica Bernh.) Rovensko (B)!

*Veronica montana L. „V Borovinách" bei Chlum nächst Hlinsko (Ký). Jičín: auch auf der Kumburg (B)! Gross-Skal bei Turnau (B, Kb)!

*Veronica officinalis L. β) alpestris Čel. Erzgebirge: Quinau bei Komotau (W)! Zwischen Schönfeld und Lauterbach auf Wiesen; unter dem Tillenberg bei Sandau; Berg Haltrow bei Klenč nächst Taus (Č)!

Veronica Teucrium L. (a. latifolia). Jičín: auch gegen Ostružno (B)! Serbitz bei Teplitz (W)! Burberg bei Kaden, Eichberg bei Radonic, Sandberg und Žbán bei Kounova, Pšanský les bei Pochvalov (Č). Pilsen: bei Skvrňan selten (Jn)!

*Veronica austriaca L. (V. dentata Schmidt). Rabney-Berg bei Türmitz, selten (W)! Westabhang des Burberges bei Kaden reichlich (Č)!

Veronica prostrata L. Um Přibram häufig (B)! Pilsen sehr verbreitet (Jn)!

Veronica longifolia L. Elbe bei Sebusein (W)! Pilsen: längs der Radbuza (Jn)! und an der Mies unter dem Kalíkovský mlýn (Hanuš).

Veronica verna L. Mariaschein (W)! Petschau (Č). Um Přibram gemein (B)!

Veronica praecox All. Pardubic: Feld bei Pardubičky und bei Familien (JK)! Am Gipfel des Loboš früher; häufig auf einem Acker zwischen Lobositz und Košťál (Po).

Veronica opaca Fr. Pardubic: auch in Židov, beim Bahnhof und bei Staročenské (JK)! Homole bei Nechanic (K). Jičín: auch Feld beim Zebíner Kirchhof (B)! Felder um den Půhonschacht bei Kladno (L). Mariaschein: bei Rosenthal, Theresienfeld, unter dem Knödelberg (W)!

Veronica] agrestis (L.) Fr. var. α) typica Wiesb. Kapsel auf den Kielen mit längeren, auf den Flächen mit kürzeren Drüsenhaaren.

β. glabrescens Wiesb. in schedis! Kapsel nur auf den Kielen zerstreut lang-drüsenhaarig, auf den Flächen kahl.

Kladno bei der Dampfmühle und im Vinařicer Thal (L). Erzgebirge: bei Streckenwald oberhalb Mariaschein α. (W)! — β. bei Mariaschein: Brachfeld am Kobl bei Theresienfeld; an der Aussig-Teplitzer Bahn mit α. zusammen (W)!

Pedicularis palustris L. Um Hlinsko wie folg. verbreitet (Ký). Teich Rozhrna bei Bohdaneč (JK).

Pedicularis silvatica L. Schönfeld bei Schlaggenwald, Taus (Č).

Rhinanthus serotinus Schönh. Pardubic: Waldschlag bei Studánka (JK)! Obergraupen im Erzgebirge (W)!

Euphrasia lutea L. Střísovicer Berg bei Aussig (W)!

Melampyrum cristatum L. Am Dřínov bei Weltrus (Kb). Hain bei Votvovic (Bí)!

Melampyrum nemorosum L. b) fallax Čel. Wälder bei Bohdaneč (JK)!

Melampyrum silvaticum L. Schönfeld, Petschau gegen Einsiedl (Č).

Lathraea squamaria L. Am Padrť-Bache bei Strašic (Fr). Um Hlinsko hier und da (Ký).

*Orobanche procera Koch. Felder mit Futterwicke rechts an der Strasse von Lobositz nach Wellemin, ziemlich häufig, wohl auf Cirsium arvense (Po).

Orobanche caryophyllacea Sm. Jedovina-Berg bei Hlinai (W)!

Orobanche rubens Wallr. Berg bei Semic südl. von Lissa (P). Jičín: bei Eisenstadtl auf Medic. sativa (B)!

Orobanche Kochii F. Schultz. Zwischen Jičín und Ostružno, mit Centaurea scabiosa und Medicago falcata (B)! Benátek: im Kartoffelfelde bei Kbel, nur einmal (F)!

*Orobanche Picridis F. Schultz. Hleďseber Lehne bei Weltrus, auf Picris (Kb).

†Mentha rotundifolia L. Jičín: beim Dorfe Cidlina verwildert (B)!

Mentha verticillata L. (M. sativa Koch). Horažďovic häufig (Ce)!

†*Elssholzia cristata Willd. Rovensko: in den Kalkbrüchen bei Volavec, ges. 1882 und 1887 (B)!

Thymus Marschallianus Willd. β. hirsutus. Sandböden in den Neuhöfer Wäldern bei Benátek häufig (F)! Am Schlossberg bei Teplitz, mit α. glabrescens (W)!

Thymus humifusus Bernh. Roblíner Thal bei Prag (Ci)! Kosten und Rabney-Berg bei Türmitz, Střísovicer Berg, Schlossberg bei Teplitz (W)!

Thymus angustifolius Pers. Pardubic: Sandfluren bei Pardubičky (JK)! Drum (Korb ap. W)! Schmid'sche Anhöhen bei Neuhaus (R)!

Calamintha acinos Clairv. fl. albo bei Rábí nächst Horažďovic mit der rothblühenden Var., aber viel zahlreicher als diese (Ce)!

†Melissa officinalis L. In Drum auf einer Mauer (E. Korb)!

†Hyssopus officinalis L. Auf Mauern der Pardubicer Dechantei viel (J)!

Salvia verticillata L. Svítkov bei Pardubic (JK)! Um Benátek häufig (F)!

Salvia silvestris L. Pardubic: Bahndamm bei Familien und gegenüber Lana in der Vertiefung reichlich (JK)! Unteres Sázavagebiet: in Újezd bei Kamenný přívoz sehr reichlich (B)!

Salvia pratensis L. Pardubic selten: Lhota Úřetická (JK)! und in Hradiště auf Sandboden (v. parviflora, J)!

†Dracocephalum moldavica L. Auf einer Lehne im Neuhöfer Walde verwildert (F)!

Melittis melissophyllum L Úřeticer Lehne bei Chrudim (J)! Habrovka und Obora bei Raudnic (Ro). Pilsen: im Walde unterhalb Radyně (Jn)!

Galeopsis angustifolia Ehrh. Knödelberg bei Mariaschein (W)!

Galeopsis pubescens Bess. Bei Rovensko mit der var. urticaefolia Tausch (B)!

Galeopsis versicolor Curt. Ratibořic bei B. Skalic (J)! Bořkov bei Semil (B)! Berg Kostník bei Horažďovic (Č).

Stachys germanica L. Westlicher Abhang des Říp (Ro).

Stachys annua L. Pardubic: an der Strasse gegen Pardubičky, Dvakáčovic bei Chrudim (JK).

Stachys recta L. Jičín: am Wege nach Ostružno (B)! Am Kozinec bei Třeskonic (Č). Pilsen: bei Černic und Doudlevec (Jn)!

Chaeturus marrubiastrum Rchb. Jičín: beim Zebíner Hof (B)!

Marrubium vulgare L. Mladá und Lipník bei Benátek (F)! Welhütten bei Měcholup (Saaz) (Č).

Scutellaria hastaefolia L. Hoch-Veselí (Frl. Wilh. Zelinka in hb. J)!

Prunella grandiflora Jacq. Grasplatz in Mladá bei Benátek (F)! Hof Kocanda bei Ročov; Tscheischke-Löcher bei Maschau (Č)! Pilsen: im Walde Březí bei Smečic und bei Nadryb ziemlich reichlich (Jn)!

*Ajuga pyramidalis L. Lomnic a. Lužn.: im Walde unter dem Teiche Křtěný (Wn)!

*Ajuga chamaepitys Schreb. Allerheiligenberg [Kostelík] bei Rábí nächst Horažďovic (Č)!

Teucrium chamaedrys L. Kozinec bei Třeskonic (Č)!

Teucrium botrys L. Kozinec (Č). Horažďovic: Berge südlich der Stadt, so Moučanka, Svítník und Kozník (Ce)! Rábí, Lišná und Čepičná (Č)!

Plantago lanceolata L. var. sphaerostachya M. K. Straden bei Kulm (W)!

Plantago major L. β. uliginosa (minima). Adler-Kostelec: Moorwiese hinter der städtischen Vodárna, mit Dros. rotundifol. (Häusler)! Aussig: Waldweg bei Tichlowitz (Sch)! Písek: Teich u Honzíčka und Teich bei Neu-Vraž (Ci)!

Plantago maritima L. Ročov: am Wege von Netluk nach Třeskonic (Č)!

Plantago arenaria W. K. Um Benátek sehr häufig (F)!

Globularia vulgaris L. (p.) Raudnic: auch im Haine bei Rownay (Ro).

Pinguicula vulgaris L. Um Gottesgab häufig (Po). Zwischen Schönfeld und Lauterbach, bei Einsiedl und Sangerberg; am Tillenberg bei Sandau (Č)! Frohnau bei Ronsperg, Althütten bei Muttersdorf, Klenč, Petrovic bei Taus (Č).

Utricularia neglecta Lehm. Teiche bei Trhová Kamenice, Tümpel am Bache Slubice (Ký). Pardubic: Teiche bei Bohumileč und Oujezd, Zástava, Zminné, unterhalb Chvojno, Teich Hluboký bei Holic (J). Oujezd bei Taus (Č).

Utricularia minor L. Am Rand des Teiches bei Kamenice Trhová nächst Hlinsko, blühend (Ký)! bei Chlum (ders.).

Centunculus minimus L. Kbel bei Benátek, sehr viel (F)!

Anagallis arvensis L. β. coerulea. Nemošic bei Pardubic, bei der Mühle selten (Z)! Jičín: bei Ostružno auf Thonboden (B)!

Naumburgia thyrsiflora Reichb. Skupice bei Chrudim (J)!

Lysimachia nemorum L. Malč (J)! Sandau: unter dem Tillenberge; Berg Sádek bei Klenč (Č)!

Trientalis europaea L. Hlinsko ziemlich häufig, über dem Teich Řeka bei Kreuzberg (Ký). Wälder bei Malč (J)! Libčan bei Nechanic: im Walde „u Chaloupky" (K)! Sandau: unter dem Tillenberg (Č)!

Soldanella montana Mik. Hlinsko: im Walde bei Kváčov ziemlich viel (Ký).

Primula officinalis Jacq. β. inflata (Rchb.) Pax (P. inflata Duby, P. pannonica Kerner) s. S. 481.

Primula elatior Jacq. „Farské struhy" bei Rovensko (B)! Teplthal bei Einsiedl, östlich von Grün (Č)! Theresienthal bei Gratzen, einzige Art der Gegend (Jh)!

β. mirabilis Čel. s. S. 482.

Androsace elongata L. Kleefelder bei Mariaschein (W)!

Hottonia palustris L. Chrudim: Tümpel in der Fasanerie bei Lhota Ouřetická (Z)! Tümpel an der Moldau unterhalb Podolsko (Ci)!, wohl herabgeschwemmt. Wittingau: im Goldbach, in schwimmenden Rasen der Callitriche hamulata, offenbar herabgeschwemmt (Wn)!

Armeria vulgaris Willd. Welhütten bei Měcholup (Č).

Vaccinium uliginosum L. Torfe zwischen Schönfeld und Lauterbach; Haide bei Einsiedl; Tillenbachthal unter dem Tillenberg bei Sandau, nicht viel (Č). Obere Moldau: oberhalb St. Johannes bei Podolsko (Ci)! Torfe bei Radostín bei Vojnov-Městec (Ký)!

Monotropa hypopitys L. Rovensko: Kněžská stráň (B)! Rentsch: Kalivoder Thal und bei Milay; Berg Sádek bei Klenč (Č).

Pirola rotundifolia L. Lodenicer Thal bei Unhošt; Žbán bei Kounova, Kalivoder und Dučicer Thal bei Rentsch; Teplthal zwischen Einsiedl und Petschau, Wichenwald bei Tachau, Eisendorf bei Muttersdorf (Č)! Pilsen: Wälder hinter Bolevec, Weisser Berg, bei Sofronka (Hanuš). Šťáhlau: Wälder vor Trokavec (Fc)!

Pirola chlorantha L. Hlinsko: v Borovinách bei Chlum seltener (Ký). Želský les bei Libčan (K)! Loretta bei Jičín (B)! Pilsen:

Dostalka, Sofronka, Bolewecer Wald, Weisser Berg, na Borech (Hanuš). Na Hádkách bei Šťáhlau (Fc)! Přibram häufig (B)!

Moneses grandiflora Salisb. Hlinsko verbreitet (Ký). Želský les bei Libčan (K)! Křeliner Wälder bei Jičín (B)! Um Neveklov (V)!

Chimophila umbellata Nutt. Benešov bei Semil (B)! Wald bei Fröhlichsdorf oberhalb Wegstädtel (L). Pilsen: Wald hinter Dostalka gegen Třemošná, selten (J)! Waldhaide an der Moldau oberhalb Podolsko (Ci)!

3. *Choripetalae.*

Clematis recta L. Raudnic: auch im Thiergarten häufig (Ro). Berg Kozinec bei Třeskonic nächst Měcholup (Č).

Thalictrum aquilegiaefolium L. Um Hlinsko verbreitet (Ký).

Thalictrum minus L. Burberg bei Kaden (Č)!

var. majus (Jacq. Koch?) s. S. 483.

*Thalictrum silvaticum Koch s. S. 484.

*Thalictrum simplex L. s. S. 484.

Thalictrum angustifolium (L.) Wimm. & Gr. Doubicer Wald bei Sadská: in der Fasanerie und sehr zahlreich auf Wiesen westlich des Waldes! Pilsen: in Zábělí (Jn)! und sonst nicht selten (Hanuš). (Im Verzeichniss von Hanuš irrig als Th. flavum.) Kozí Hrádek bei Tábor, breitblättrige Herbstform (Sitenský)!

Pulsatilla pratensis Mill. Erzgebirge: Geiersberg bei Mariaschein (hb. W.)!

Pulsatilla patens Mill. Roblíner Thal bei Prag (Ci)!

*Pulsatilla vernalis × pratensis s. S. 486.

Anemone silvestris L. Um Raudnic verbreitet (Ro). „V Hlubokém“ bei Peruc (Č).

Adonis vernalis L. Raudnic: auch am Fusse des Říp (Ro).

Myosurus minimus L. Chrudim: bei Podhůra im Raps häufig (Z)!

Ranunculus paucistamineus Tausch. Nedošín bei Leitomyšl (Klapálek)! Slatinan bei Chrudim (Z)! Pardubic hie und da (J)! Lissa, eine stark rauhhaarige, auch auf dem Stengel und z. Th. auf den Blattzipfeln behaarte Form (J)!

Ranunculus circinatus Sibth. Pardubic: Tümpel der alten Chrudimka unterhalb Vinice, auch bei Svítkov (J)!

Ranunculus fluitans Lamk. Bach bei Kozí Hrádek bei Tábor (S)! In der Chrudimka bei Hlinsko (Ký).

Ranunculus lingua L. Teinteich bei Drum (Korb in hb. W.)!

Ranunculus nemorosus DC. Hlinsko (Ký). Sezemicer, Čivicer Wälder bei Pardubic (JK)! Eichberg bei Radonic; Wickenwald bei Tachau; zwischen Dianaberg und Pfraumberg (Č). Příbram (B)!

Ranunculus polyanthemus L. Pardubic: Wiesen bei Dražkovic und Jesničan (JK)! Jičín: auch auf dem Loretta-Berge (B)! „Na marastech" im Kalivoder Thale (Č).

Ranunculus sardous Crantz. Pardubic: Weiden hinter Svítkov (var. tuberculatus) (JK)!

Trollius europaeus L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Radikovic bei Nechanic (K)! Unteres Sázavagebiet: beim Meierhof Dařboř bei Čakovic (V)! Pilsen: Weisser Berg, im „Háj", bei Hradiště, nicht gemein (Jn)!

†Helleborus viridis L. In Bauerngärtchen um Hlinsko nicht selten (Ký)!

Nigella arvensis L. Rovensko: bei Blatec und oberhalb Lestkov (B)! Benátek (F). Bor bei Raudnic (Ro).

Aquilegia vulgaris L. Sezemicer Wälder bei Pardubic, Poběžovicer Wald bei Holic (JK). Jičín: auch im Popovicer Hain (fl. albo, B)! Kněžská stráň bei Rovensko (B)! Brdatka-Berg bei Beraun (N). Žbán bei Kounova, Kalivoder Thal, Welhütten bei Měcholup (überall var. viscosa, Č). Kozí Hrádek bei Tábor (S)!

*Delphinium elatum L. Bei Semil: südlich von Benešov auf felsiger Lehne an der Iser etwa 40 Exempl. (J. Saska, Bubák)! Der Standort wegen der Entfernung vom Riesengebirgszuge und der tieferen Lage (von etwa 1600′) sehr merkwürdig.

Aconitum lycoctonum L. Hlinsko: bei Chlum an einem Zufluss des Baches Slubice sparsam (Ký).

Aconitum variegatum L. Starkenbach (B)! Abhang der Moldau oberhalb Podolsko (Ci)! Theresienthal bei Gratzen (Jh)! Hlinsko: bei Rváčov (Ký).

Nymphaea candida Presl. Kamenice Trhová (Ký). Telnteich bei Drum (Korb)!

Papaver rhoeas L. β. strigosum Bönning. Vokšic bei Jičín; Acker beim Kirchhof von Rovensko (B)! Jarov bei Beraun (B)!

Papaver dubium L. Pardubic: Kuněticer Berg, beim Staročenské und gegen Dašic (JK). Žbán bei Kounowa; Petschau (Č). Horažďovic: nur am Bahndamm, daher wohl eingeschleppt (Ci)!

*Glaucium phoeniceum Crantz. „Na Vorlinách" bei Slatinan etwa 20 Expl. (Z)!

Corydalis cava Schw. & K. Hlinsko: „v Dolcích“ über Blatno (Ký). Auf der Hora bei Boreslau (Ri)! Fasanerie bei Čerčan an d. Sáz. (V)!

Corydalis fabacea Pers. Pardubic: Hl. Dreifaltigkeit, Fasanerie (JK)! Jičín: auch am Kozlov (B)! Káňov an der Sáz. (V).

Fumaria rostellata Knaf. Felder zwischen Liboch und Počaplic (L). Třeboc bei Domoušic; Kalivoder Thal; Thal „in der Zeche“ bei Ellbogen, Petschau (Č).

Fumaria Vaillantii Lois. Zwischen Laun und Zeměchy (Č)!

Fumaria Schleicheri S. Will. Košíř bei Prag (B)! Radonic südl. von Kaden: Czeischke-Löcher und am Eichberg (Č)!

†Iberis amara L. Ufer der Sázava bei Brodec (V)!

Teesdalia nudicaulis R.Br. Franzensbad: am Grossen Stadtteich zahlreich, mit Lepidium campestre (Č)! Platz: bei Margarethen im Dunkelschlag viel (R).

Thlaspi perfoliatum L. Rovensko, häufig (B)! Um Benátek häufig (F)! Lodenicer Thal: bei Nenačovic (Č)!

Thlaspi alpestre L. Rand des Dobříner Waldes bei Raudnic (Ro). Ellbogen: „in der Zeche“ (Č)!

Coronopus Ruellii All. Pardubic, Dašic, Libčan (JK). Úřetic (Z)! Rovensko: „na Týně“ (B)!

Lepidium ruderale L. Trebendorf bei Franzensbad (Č).

Cardaria draba Desv. Horažďovic: Weizenfeld nördlich der Stadt, nicht viel (Ce)!

Draba muralis L. Abhang bei Káňov an der Sázava (V)!

Alyssum montanum L. Grosse Rachel bei Maschau (Č)!

Alyssum incanum L. Hlinsko: am Bahndamm (Ký). Všeborsko bei Sobotka (B)!

Lunaria rediviva L. Bäche an der Moldau oberhalb Podolsko, selten (Ci)!

Cardamine bulbifera R. Br. Wälder bei Petrkov nächst Hlinsko (Ký). Nemošicer Lehne bei Pardubic, sparsam (JK)!

Cardamine enneaphyllos R. Br. Hlinsko: mit voriger (Ký). Jičín: am Kozlov (B)!

Cardamine amara L. (genuina). Jičín: Těšíner Ziegelei; Bor bei Rovensko (β. hirta B)! Sádek bei Klenč (Č). Horažďovic gemein (Ce)!

Cardamine pratensis L. (genuina) f. uniflora. Jinolicer Teiche bei Jičín (B)!

Cardamine dentata Schult. Um Pardubic häufig (J)! (auch eine Abnormität siliquis florem plenum includentibus). Jičíner Teich (B)! Pilsen: Wiese bei Křimic (Jn)! (bei Hanuš als Nasturtium officinale).

Cardamine impatiens L. Příbram: bei St. Johannes (B)! Pilsen ziemlich häufig (Jn)! Klenč bei Taus (Č).

Arabis brassicaeformis Wallr. Kalivoder Thal bei Rentsch, sparsam (Č).

Arabis hirsuta Scop. Lodenicer Thal (Č)! Wald Květná bei Příbram (B)!

Arabis sagittata DC. Pilsen: Abhang des Weissen Berges selten (Jn)!

Arabis Gerardi Bess. Pardubic: Stadtmauern, Wiesen bei Jesničan und Dražkovic, Čivicer Wälder u. a. (J)!

*Arabis petraea (Lamk?) Koch. Felsen bei Režný Újezd unweit Lobositz, sparsam (Po).

Arabis arenosa Scop. Horažďovic: Berg Prácheň, Kostník (Ce)! Čepičná (Č).

*Arabis Halleri L. Pilsen: bei der Lopatárna am Rinnsal (Jn)!

Barbarea stricta Andrz. Pardubic: Fasanerie, bei Čivic (J)! Pilsen: an der Beraun im Thale Richardov ziemlich häufig (Jn)!

Roripa amphibia Bess. Chrudimkabach bei Nemošic mit Ranunculus fluitans (Z)! Bach Bystřice bei Nechanic (K). Moldauufer bei Podolsko und Otavaufer bei Vrcovic (Ci)!

†*Laelia orientalis Desv. (Bunias or. L.). Pardubic: am Bahndamm unter der Vinice (J 1885)! Chrudim: bei der Ziegelei (Z 1885)!

Camelina sativa Fr. Horažďovic: nördl. der Stadt, besonders unter Klee (Ce)! Wittingau: Rain „u Kopečku“ (Wn)!

Camelina foetida Fr. Rovensko: bei Bor im Flachs α. und β. (B)! Chrudim: bei Skupice α. integerrima (Z)! Horažďovic im Flachs, α. seltener als β. dentata (Ce)! Wittingreut bei Tachau α. (Č)!

Erysimum repandum L. Felder bei Raudnic (Ro).

*Erysimum crepidifolium Rchb. Burberg bei Kaden, Eichberg, Spitzberg und Czeischke-Löcher bei Radonic; bei Maschau (Č). Pilsen: Felsenabhänge im České údolí (Radbuzathal) (Jn)! südlichster Standort.

Erysimum odoratum Ehrh. Prag: Roblíner Thal (Ci)! Pšanský les bei Pochvalov (Č). Gotthardsthal in den Bilichauer Wäldern (Kb).

Erysimum hieracifolium L. Chrudim: an der Chrudimka gegen Slatinan (J)!

Erysimum durum Presl. Pardubic: an der Elbe bei der Fasanerie und bei Rosic (JK)!

Conringia orientalis Andrzej. Chrudim: zwischen Kočí und Drei Trommeln (Z)! Um Benátek selten (F)!

Diplotaxis muralis DC. Pardubic: um den Bahnhof häufig; Bahndamm bei Svítkov (J)! Benátek (F).

Diplotaxis tenuifolia DC. Wiesen bei Lissa (Vel.)!

*Erucastrum Pollichii Schimp. Feld bei Milovic bei Lissa, in Menge (F)!

†Sinapis alba L. Pardubičky (JK)!

Raphanus raphanistrum L. var. albiflora. Horažďovic: hie und da einzeln unter der gelben Form (Ce)! z. B. Žichovic (Č).

Rapistrum perenne L. Chrastín bei Peruc (Č).

Reseda lutea L. Stradonic bei Peruc (Č).

Reseda luteola L. Beraun: Ufer bei Janov (N).

Drosera rotundifolia L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Um Podersanka mehrfach (Pi)! Sandau: unter dem Tillenberg, Althütten bei Muttersdorf, Petrovic bei Taus (Č).

Drosera longifolia L. (D. anglica Huds.). Neuhaus: auch bei Niedermühl an der Nežárka (R)!

Drosera rotundifolia × longifolia (D. obovata M. K.). Wittingau: auch im Torfe am Teiche Svět gegen den Vranin-Wald, mit den Eltern (Wn)!

Drosera intermedia Hayne s. S. 486.

Parnassia palustris L. Ellbogen, Schlaggenwald, Sangerberg, Taus, Klenč, Neugedein (Č). Horažďovic häufig (Ce)! Bukovany nördl. von Worlík (Ho)!

Viola palustris L. Eisendorfer Teiche bei Ronsperg (Č).

Viola collina Bess. Pardubic: Kuněticer Berg, Wald hinter Familien (JK)! Příbram: hinter dem hl. Berg (B)!

Viola mirabilis L. Prag: Seminärgarten am Lorenziberge (B)! Karlstein (Cyr. Purkyně)! Fasanerie bei Raudnic, zwischen Budin und Libochovic (Ro). Benátek (F). Weisswasser: Vančarova rokle (Cyr. Purk.)! Úřetická stráň bei Chrudim (J)! Písek: u Šotrovny (Ci)!

Viola mirabilis × Riviniana. Im Radotíner Thal mit den Eltern (B)!

Viola arenaria DC. Pardubic: Nemošicer Lehne (J)! Benátek (F). Teinitz a. Sáz.: Abhang am Teiche Svárov (V)!

Viola stagnina Kit. Pardubic: auch hinter Studánka (J)!

Viola pratensis M. & K. Pardubic: Wiesen an der Bahn bei Svítkov (JK)!

Viola tricolor L. *a*) montana. Zwischen Schönfeld und Petschau (Č).

Helianthemum fumana Mill. s. S. 487.

Portulaca oleracea L. Pardubic: hinter Vystrkov auf Schutt (JK)!

Montia fontana L. (M. rivularis Gmel.) Um Hlinsko verbreitet (Ký). Wälder bei Malč (J)! Prasetitz bei Teplitz (W)! Těptín nächst der Sázava (B)! Klenč bei Taus: unter dem Berge Sádek (Č).

Scleranthus intermedius Kitt. (S. annuus × perennis?) *α*. fastigiatus. Sandhügel bei Srch nächst Pardubic, unter den muthmasslichen Eltern (K)!

Herniaria hirsuta L. Um Benátek verbreitet und häufig (F)!

Illecebrum verticillatum L. Tábor: am Teich bei Kozí Hrádek (S)!

Spergula Morisonii Bor. Rovensko: auf Sand oberhalb Libunec (B)! Grosser Stadtteich bei Franzensbad (Č)!

Sagina nodosa Mey. Rovensko: feuchte Wiese bei Bor (B)! Sandstelle am nordwestlichen Rande der Doubice bei Poříčan, mit Radiola und Juncus capitatus!

Cerastium brachypetalum Desp. *α*) glandulosum. Lodenicer Thal bei Unhošt gegenüber Chrbyně auf Felsen (Č)!

Cerastium glomeratum Thuill. In Vítanov bei Hlinsko (Ký). Pardubic: in Ohrazenic, Doubravic, Hrádek, Libčan (K)! Všeborsko bei Sobotka (B)! Grosser Stadtteich bei Franzensbad, mit Teesdalia (Č).

Cerastium semidecandrum (L.) Fr. Jičín (Menzl in herb. B)!

Cerastium glutinosum Fr. Pardubic: Sandfelder bei Ohrazenic (JK)! Grosser Stadtteich bei Franzensbad (Č)! Feld bei Příbram (B)!

Cerastium triviale Link *γ*. nemorale Uechtr. Prag: im Wäldchen oberhalb Košíř (B)!

Cerastium alsinefolium Tausch s. S. 488.

Stellaria Frieseana Ser. Neuhaus: Torfe bei St. Margareth häufig (R).

Vaccaria pyramidata Gärtn. M. & Sch. var. grandiflora (Vaccaria grandiflora Jaub. & Sp.) s. S. 490.

Dianthus armeria L. Všeborsko bei Sobotka (B)!

Dianthus silvaticus Hoppe. Pšanský les bei Pochvalov und „na mourovišti“ bei Netluk nächst Ročov (Č)!

Dianthus superbus L. L. Raudnicer Thiergarten (Ro). Wiesen westlich des Doubice-Waldes, sparsam! Neuhöfer Wald bei Benátek, selten (F)!

Silene gallica L. Pardubic: bei Stéblová heuer spärlich, dafür auf Gemüse- und Rübenfeldern zwischen Günsdorf [Staročenské] und Spojil ziemlich häufig (JK)!

Silene nutans L. β. glabra. Prag: oberhalb Radotín (oberwärts jedoch drüsenhaarig, B)! Lodenicer Thal: bei Nenačovic (etwas drüsig, Č)! Eichberg bei Radonic (Č). Berge Čepičná und Rábí bei Horažďovic (Č).

Silene otites L. Um Benátek gemein (F)!

Melandryum noctiflorum Fr. Um Benátek häufig (F)! Raudnic verbreitet (Ro). Vrbno und Pátek bei Slavětín (Č). Horažďovic: unter dem Janovský mlýn im Haferfelde, einblüthige Zwergform (Ce)! wie es scheint, eingeschleppt.

Melandryum silvestre Röhl. Wälder zwischen Pfraumberg [Přímda] und Dianaberg (Č). Moldauufer zwischen Klingenberg und Červená (Ci)! Theresienthal und Hochwaldberg bei Gratzen (Jh)!

Malva pusilla Sm. (M. borealis Wallm.). Pardubic: in der Stadt selbst, in Koloděj, Trnová, Lhota Úřetická, Libčan, Nechanic (JK)!

Malva pusilla × rotundifolia. Dunghaufen beim Pardubicer Bahnhof, in Dvakačovic und Libčan, überall mit den Eltern (K)!

Malva Mauritiana L. Pardubic: zahlreich verwildert beim Wächterhaus bei Familien (JK)!

Hypericum humifusum L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Pardubic: bei Zástava, Stéblová (J). Kleefeld bei Libčan mit Alchemilla arvensis (K)! Moldauufer oberhalb Podolsko (Ci)!

Hypericum quadrangulum L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Pardubic: Wiesen hinter Žižín an der Chrudimka (J)! Unter Gross-Skal (B)! Zwischen Schönfeld und Lauterbach, bei Petschau, zwischen Petrovic und Oujezd bei Taus (Č).

Hypericum montanum L. Pardubic: Wald hinter Familien (JK)! Libčaner Wälder häufig (K). Přibram: bei Dušníky Trhové (B)! Horažďovic: Berge Moučanka, Kostník, Prácheň, hier selten (Ce)!

Hypericum hirsutum L. Ránsko bei Kreuzberg (Ký). Gratzen: am Hochwaldberg, bei Piberschlag (Jh)!

Elatine hexandra D.C. Tábor: am Teiche bei Kozí Hrádek (S)!
Oxalis stricta L. Pardubic: in Gärten häufiges Unkraut (JK)!
Geranium columbinum L. Hyčic bei Horažďovic (Č).
Geranium dissectum L. Rovensko (B)! Um Benátek selten (F)!
Geranium molle L. Grasplätze am Rande des Parks zu Weltrus (Kb). Pardubic: im Stadtpark u. a. (JK)!
Geranium pyrenaicum L. Park in Budeničky bei Zlonic (Kb).
Geranium sanguineum L. Říp (Ro). Pšanský les bei Pochvalov, Eichberg bei Radonic (Č)!
Geranium silvaticum L. Teplthal oberhalb Petschau hinter der Spinnfabrik (Č)!
Geranium phaeum L. Hlinsko: Gebüsche und Grasplätze um die Wohnhäuser (Ký).
Radiola linoides Gmel. Pardubic: auch beim Elbeteich bei Sezemic und bei Židar in Sandgruben (JK)! Benátek: zwischen Kbel und Neuhof, bei Jiřic u. a. (F)! Feuchte Sandstellen nordwestlich vom Doubice-Wald bei Poříčan! Weg zwischen Kropfschlag und Strobnitz südl. von Gratzen (Jh)!
Linum tenuifolium L. Rand des Rownayer Wäldchens unter dem Říp (Ro).
Chamaebuxus alpestris Spach. Reissrachel bei Ročov (Č).
Dictamnus albus L. Oudrnic südlich von Jičín (B)! Loboš (Po). Kozinec bei Třeskonic zahlreich (Č). Beraun: auch auf der Ratinka und dem Plešivec (N).
Rhamnus cathartica L. Raudnic (Ro). Teinitz a. Sáz: um Poděluz, Chářovic, Dnespeker Berg (V). Moldaulehne von Podolsko gegen Červená (Ci)!
*Epilobium trigonum Schrank. Gottesgab: Oberer Hüttengrund (der Grund, der sich von Ober-Wiesenthal nach den Sonnenwirbelhäusern hinzieht und dessen Bach, der Grenzbach, die Grenze von Böhmen und Sachsen bildet), in den trichterförmigen, vom Bergbau herrührenden Vertiefungen dies- und jenseits der Gränze, nicht zu häufig (Po)! (Garcke's Flora hat bereits die Angabe: im sächsischen Erzgebirge; mit Obigem wird die Art aber auch auf böhmischem Boden im Erzgebirge konstatirt).
Epilobium Lamyi F. Schultz. Pardubic: Waldgraben an der Halda (JK)! Jičín: auch Strassengraben bei Libuň (J)! Lieben bei Blankenstein nördl. von Aussig (W)! Graupen bei Mariaschein (Dichtl)! Na mourovišti bei Netluk nächst Ročov (Č)! Horažďovic: Berge Moučanka und Kostník (Ce)!

Epilobium tetragonum L. (E. adnatum Gris.). Pardubic: bei Vystrkov, am Teiche Kočár und im benachbarten Walde bei Libčan (K)! Iserufer bei Benátek (F)! Modlau bei Mariaschein (Dichtl)!

Epilobium obscurum Schreb. (E. virgatum Fr.). Hlinsko (Ký)! Rovensko (B)! Těptín bei Eule (B)! (hiemit die Vermuthung im Prodr. S. 549 bestätigt).

Epilobium nutans Tausch. Unter dem Tillenberge bei Sandau (Č)!

Epilobium palustre L. β) Schmidtianum (Rostk.). Bahngräben bei Probstau (W)!

γ) hyssopifolium Rchb. fl. exc. s. S. 491.

Epilobium roseum × parviflorum (E. Knafii Čel.). Studánka bei Pardubic (JK)! Soborten und Probstau bei Teplitz (W)!

Epilobium alsinefolium × obscurum (E. rivulicolum Haussknecht). Riesengebirge: quellige Stelle zwischen Spindelmühl und den Krausebauden (Fiek)! (Siehe Uechtritz Res. der Durchf. d. schles. Fl. f. 1885).

Circaea lutetiana L. Čivicer Wälder u. a. bei Pardubic (J)! Rovensko: Wald Bor (B)! Hochwaldberg bei Gratzen (Jh)!

Circaea intermedia Ehrh. Hlinsko (Ký). Rovensko (B)! Breiter Busch bei Telnitz (Sch)! Tempethal bei Mariaschein, Graupen (W)! Zwischen Pfraumberg und Dianaberg reichlich (Č). Berg Sádek bei Klenč (Č). Hochwaldberg bei Gratzen (Jh)!

Circaea alpina L. Hlinsko: mit voriger, häufiger (Ký). Pardubic: im Walde zwischen den Teichen Rozkoš und Oplatil, mit C. lutetiana (J)! Prachower Felsen bei Jičín; Benešov bei Semil (B)! Kalivoder Thal bei Rentsch; Berge Sádek und Haltrov bei Klenč (Č)! Moldau oberhalb Podolsko (Ci)!

Myriophyllum verticillatum L. Jičín: im Bache beim Teiche von Ostružno (B)!

Hydrocotyle vulgaris L. Pardubic: Wälder bei Černá, unter dem Kuněticer Berg und hinter Hradiště (J)!

Eryngium campestre L. Libčan: am Wege nach der Voznice (K)! Benátek (F).

Sanicula europaea L. Hlinsko (Ký). Dianaberg bei Pfraumberg (Č).

Astrantia major L. Jičín: auch im Stadtpark (B)! Fasanerie Jezero bei Raudnic (Ro). Bei Třeboc nächst Domoušic, im Thale westlich von Milay bei Kornhaus; Thal über dem Selnicer Jäger-

haus bei Senkau und in der Reissrachel bei Ročov; „v Hlubokém“ bei Peruc; in der „Gossel“ bei Welhütten nächst Měcholup (Č).

Cicuta virosa L. Hlinsko: Teiche bei Kamenice Trhová (Ký).

Sium latifolium L. Nechanic: in der Bystřic bei Bohárna (K). Benátek (F). Zwischen Veltěž und Kystrá bei Slavětín (Č)! Hertine (Ri)!

Berula angustifolia Koch. Pardubic hier und da (JK)! Rovensko (B)!

Falcaria vulgaris Bernh. Libčan (K).

Pimpinella magna L. Benešov bei Semil (B)!

Bupleurum rotundifolium L. Ředic bei Holic mit Euphorbia falcata (K)! Wegstädtel (L).

Bupleurum longifolium L. Wachtberg bei Boreslau (Ri)!

Bupleurum falcatum L. Abhänge bei Poběžovic bei Holic (JK). Um Benátek häufig (F)! Senkov bei Ročov; Burberg bei Kaaden (Č). Pilsen: bei Skvrňan (Jn)! Horažďovic: nur auf einer waldigen Lehne hinter Hejná in Menge (Ce)!

Seseli coloratum Ehrh. Všeborsko bei Sobotka (B)! Ratsche-Berg bei Gr. Tschochau (Ri)!

Silaus pratensis Bess. Lissa: zwischen Vrutic und Milovic, nicht häufig (F)!

Peucedanum cervaria Cuss. Poběžovic und Javůrka bei Holic (J), Nechanic (K). Votvovicer Hain (Bí)! Habrovka und Obora bei Raudnic, Rownayer Wälder am Říp (Ro). Pšanský les bei Pochvalov, Reissrachel bei Ročov, Berg Kozinec bei Třeskonic, Sandberg bei Kounowa, Tscheischkelöcher bei Maschau (Č).

Peucedanum oreoselinum Mönch. Um Benátek gemein (F)! Pšanský les, Reissrachel, Kozinec (Č).

Peucedanum palustre Mönch. Teiche bei Trhová Kamenice (Ký). Probstauer Teich, Teiche bei Janegg (W)! Eisendorf, Dianaberg bei Pfraumberg (Č).

Imperatoria ostruthium L. Hlinsko und Dörfer der Umgebung, in Gärten und um die Wohnhäuser (Ký).

†Levisticum officinale Koch. Hlinsko: wie vorige (Ký).

Laserpitium prutenicum L. Hlinsko: unterhalb Chlum (Ký). Pardubic: bei Dražkovic und Jesničan (JK)! Libčan (K).

Caucalis daucoides L. Benátek selten (F)! Ročov: beim Hofe Kocanda (Č). Horažďovic: auch am Kostník (Č).

Torilis helvetica Gmel. Sebusein (W)!

Scandix pecten Veneris L. Pardubic: vereinzelt und unstät (JK)! wohl eingeschleppt.

Anthriscus vulgaris Pers. Benátek: nur in Lipník in Hecken selten (F)! Burg Točník (B)!

Cerefolium sativum Bess. α) leiospermum. Jičín: an der Bahn hinter dem Bahnhof verwildert (B)! Schlossberg bei Teplitz (W)!

Chaerophyllum bulbosum L. Kystrá bei Slavětín (Č).

Chaerophyllum aromaticum L. Wlkawa bei Benátek (F)! Mariaschein (W)!

Chaerophyllum aureum L. Um Hlinsko in Gebüschen (Ký). Wittingreut bei Tachau; Rindl bei Muttersdorf (Č)!

Myrrhis odorata Scop. In Hlinsko und Kouty um die Wohngebäude (Ký). Isergebirge: Wiesen am Gr. Buchberge mit Hieracium aurantiacum (Po).

Pleurospermum austriacum Hoffm. Am Lobosch zahlreich (F)! (schon Maas).

†Smyrnium perfoliatum L. Prag: im Kundraticer Walde am Bache (Ci)!

Conium maculatum L. Hecken bei Eisendorf (Č). Horažďovic: bei Gr. und Kl. Bor (Ce)!

Cornus mas L. Hain bei Mšeno bei Budin (Ro).

†Cornus alba L. Gebüsch bei Hořensko (B)!

Ribes grossularia L. Felsen bei Petschau (Č).

Saxifraga caespitosa L. (S. decipiens Ehrh.). Um Semil und Benešov auf Felsen, vollkommen spontan (B)! (schon Kablík). Südliches Moldauthal: auch noch oberhalb Podolsko (Ci)!

Chrysosplenium oppositifolium L. Hlinsko: Waldsumpf bei „Veselka“ (Ký)! Berg Sádek bei Klenč nächst Taus (Č)!

Sedum purpureum Schult. Wittingau: sumpfiger Waldrand bei St. Veit (Wn)!

Sedum album L. Ratsche-Berg bei Gr. Tschochau (Ri)!

Sedum villosum L. Um Hlinsko an Waldbächen ziemlich verbreitet (Ký). Torf bei Eisendorf nächst Muttersdorf an der baierischen Grenze (Č)!

Sedum rupestre L. Ellbogen, Petschau (Č).

Sempervivum tectorum L. Zechenthal bei Ellbogen: auf Mauern und Felsen blühend (Č).

Sempervivum soboliferum Sims. Felsen bei Petschau, blühend, Rábí bei Horažďovic (Č). Moldaufelsen bei Podolsko, blühend (Ci)!

Cotoneaster vulgaris Lindl. Felsen des Řip (Ro). Boreslau: auf der Kotina (Ri)! Eichberg bei Radonic (Č). Bei Sedlecko nächst Břas bei Pilsen auf Abhängen einige Sträucher (Jn)!

Pirus malus L. Felsen an der Moldau bei Podolsko, fruchttragend (Ci)!

Pirus aria Ehrh. Raudnicer Thiergarten, einige fruchtbare Stämme (Ro). V Hlubokém bei Peruc, Kalivoder Thal bei Rentsch, Kozinec bei Třeskonic (Č).

*Pirus intermedia Ehrh. Horažďovic: auf dem Berge Prácheň einige Bäume, vielleicht wild, dann auf dem Knížecí ostrov desgleichen, aber gepflanzt (Ce)!

Pirus torminalis Ehrh. Habrovka und Obora bei Raudnic, als Unterwuchs und Fruchtbäume (Ro).

†Pirus sorbus Gärtn. Am Rand der Obora bei Raudnic ein fruchttragender Baum (Ro).

Cydonia vulgaris Pers. Raudnic: Gebüsche am Rande ehemaliger Weinberge an der Strasse nach Krabšic (Ro).

Rosa gallica L. Prag: Roblíner Thal (Ci)! Říp (Ro). Bilichower Wälder (Kb). Welhotten bei Domoušic, sparsam (Vandas)! Podersanka (Pi)! Káňov an der Sáz. (V). Písek: oberhalb des Alten Bades (Ci)!

Rosa gallica × canina. Písek: oberhalb des Alten Bades mit voriger und mit R. canica (Ci)! (in den mehr steifen Blättern der R. gallica ähnlicher als die in Res. für 1883 S. 35 erwähnte Bastardform von Hodkovičky.)

Rosa trachyphylla Rau (R. Jundzilliana Bess.) *a*) glabrescens. Prag: Roblíner Thal (Ci)! Wäldchen bei Rownay unter dem Říp (Ro); ob zu *a*) oder *b*) gehörig, ist fraglich. Doktorsteig bei Mariaschein (W)! Südl. Moldauthal bei Podolsko (Ci)!

b) piloso-glandulosa Čel. Berg Sovice bei Raudnic (schon 1867)!

Rosa alpina L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Südliches Moldauufer bei Saník (Ci)! Zwischen Einsiedl und Petschau im Teplthale (Č)!

Rosa cinnamomea L. Raudnic: Gebüsche um ehemalige Weinberge an der Strasse nach Krabšic (Ro). Um Rovensko häufig verwildert fl. pl. (B)!

Rosa canina L. *β*) urbica (Lem.). Mariaschein: bei Hohenstein, Obergraupen (W)!

γ) dumetorum Thuill. Hohenstein oder Hunšken bei Mariaschein (als R. coriifol. Hunškenensis Wiesb.; die Griffel allerdings

zottig, aber Blätter grasgrün und Kelchzipfel herabgeschlagen.) (W)! Burberg bei Kaaden, Eger (Č., aber Griffel behaart)!

Rosa glauca Vill. Prag: Lehne oberhalb Košíř (B)! Lodenicer Thal: gegenüber Chrbyně (Č)! Reisig bei Franzensbad, Eger: an der Strasse nach Franzensbad (Č)! Klenč bei Taus (Č). Lužnice-Ufer bei Bechyně!

Rosa coriifolia Fr. (R. mollis Presl). Hlinsko: „v Dolcích" oberhalb Blatno (Ký). Berg Kozákov bei Turnau (B)! Mariaschein: am Hohenstein, Rosenthal (als f. Hausmanniana Wsb.)! Obergraupen (als R. incana Kit., Form mit eiförmigen Früchten und zurückgeschlagenen Kelchzipfeln, W)! Haslau (Kablík, als R. collina)! Reisig bei Franzensbad und bei Eger mit vorig. (Č)! Wotawaufer bei Vrcovic (Ci)! Lužnicethal bei Bechyně!

Rosa tomentella Lém. s. S. 493.

Rosa scabrata Crép. s. S. 494.

Rosa sepium Thuill. *a*) genuina. Prag: über dem Kinsky'schen Garten (B)! Rovensko (B)!

β) pubescens (R. vinodora Kern.). Hoch-Oujezd bei Hohenbruck (Fr)! Thiergarten bei Smečno (Vandas)! Mariaschein: bei Theresienfeld, Kesselteich am Geiersberge (W)! Chudenic!

γ) inodora (Fr.) Prag: hinter Košíř (Op)! Motol, Hlubočep (Op)! Karlstein (Seidl)! Zlosejn bei Weltrus! Mühle Propasť bei Silber-Skalic (Dědeček)! Pertsch-Abhang bei Saaz (Č)! Im südl. Moldauthal häufig (Vel)! Lomnic a. Lužnic: Damm des Teiches Naděje (Wn)!

δ) graveolens (Gren.) (R. elliptica Tausch; R. rubiginosa var. elliptica Tausch hb. bohem.). Prag: z. B. bei Podhoř (Op)! Kuchelbad (Tsch.)! Sovice bei Raudnic (Č)! Unter dem Schockenberge bei Wolfersdorf (Conrath)! Elbthal bei Rongstock! Obergraupen (W)! Duppau: am Aubach nächst Olischau (Č)! Radnic bei Březina und Darova (Sternberg)! Wotawathal unterhalb Vrcovic (Ci)!

Rosa rubiginosa L. (genuina). Prag: über dem Kinsky'schen Garten (B)!

Rosa tomentosa Sm. *a*) genuina (R. Seringeana G. G.). Wotawathal unterhalb Vrcovic (Ci)!

b) cinerascens Crép. (Dumort.). Erzgebirge: bei Obergraupen, Kesselteich am Geiersberge (W)!

Rosa Marcyana Boullu s. S. 495.

Rosa villosa L. (R. umbelliflora Sm., R. cuspidata Tratt. Christ,

R. cuspidatoides Crép., R. mollissima Fr. etc.) Sovice bei Roudnic (Č) (t. Keller R. cuspidat. Crép.). Franzensbad: beim Dorfe Reisig; Eger: im Hohlweg der Strasse gegen Franzensbad (Č)!

*Rosa vestita God. f. Uechtritziana (Strähl.) m. (R. spinulifolia Uechtr. nec Dem., R. Hampeliana Wiesb.) s. S. 496.

Poterium muricatum Spach. Prag: zwischen Všenor und Dobřichovic auf Rainen neben der Eisenbahn!

Alchemilla vulgaris L. α) subsericea Gaud. Trockene Wiesen bei Příbram (B)!

γ) glabra DC. Berg Sádek bei Klenč, im Walde (Č)!

Alchemilla arvensis Scop. Hlinsko häufig (Ký). Pardubic, Libčan, Nechanic (JK). Benátek häufig (F)! Rovensko häufig (B)! Moldaufer bei Křešťovic (Ci)!

Geum rivale L. Hlinsko ziemlich häufig (Ký). Kalivoder Thal bei Rentsch, Petschau, Einsiedl (Č). Příbram (B)! Oberhaid, dann zwischen Hohenfurt und Rosenberg an der Moldau (Topitz). Wittingau (Wn)!

Potentilla procumbens Sibth. Pardubic: im Čivicer Walde (JK)! Über dem Selnicer Jägerhaus bei Senkov nächst Ročov (Č)!

Potentilla cinerea Chaix. Peruc (Č).

Potentilla alba L. Chrudim: auch bei Kočí (Z)! Obora und Habrovka bei Raudnic, Hain bei Rownay unter dem Řip (Ro). Berg Kozinec bei Třeskonic (Č).

Potentilla canescens Bess. Pardubic: bei Židov, Ohrazenic (JK)! Prag: oberhalb Košíř (B)! Zabitá rokle im Lodenicer Thal bei Unhošt (Č)! Felsen bei Ellbogen, Petschau (Č)!

Potentilla recta L. Pardubic: Graben bei Hůrky; Waldhau hinter Bohdaneč (JK). Rovensko: Abhang in Dubecko (v. grandifl., B)! Kirchlein St. Georg bei Libušín, Kalkmergel (v. parvifl., Bí)! Eichberg bei Radonic (Č)!

Potentilla rupestris L. Thiergarten bei Raudnic, nur 1 Stock (Ro). Boreslau: Fuss des Steinigen Berges gegen die Hora zu (Ri)!

Potentilla norvegica L. Pardubic: Waldschlag bei Černá za Bory (JK)!

Comarum palustre L. Um die Teiche bei Hlinsko verbreitet (Ký). Zwischen Schönfeld und Lauterbach, Althütten bei Muttersdorf, Eisendorf, Dianaberg, Petrovic bei Taus (Č).

Rubus saxatilis L. Um Hlinsko verbreitet (Ký). Pardubic: Wälder bei Čivic, Spojil, Sezemic (JK)! Želský les bei Libčan (K)! Berg Brada bei Jičín (B)! Thal zwischen Pochvalov und Milay, Kalklehne; Reissrachel bei Ročov (Č)! Sázava-Thal: bei Káňov und bei Krusičan (V).

Rubus suberectus Anderss. Pardubic, Libčan häufig (JK)! Jičín: oberhalb Ostružno (B)! Ufer der Sázava bei Káňov (V).

Rubus thyrsoideus Wimmer. Pardubic: bei Černá, zwischen Rozkoš und Oplatil, bei Libčan und Žel (JK)! Rovensko: Kněžská stráň (B)! Neuhof bei Benátek häufig (F)!

Rubus villicaulis Köhl. Pardubic, Libčan (JK)! Rovensko (B)! Benátek (F)!

Rubus Sprengelii WN. s. S. 499.

Rubus radula Whe. *a*) cinerascens. Rovensko: Rain bei der Kněžská stráň (B)!

b) viridis. Prachower Felsen bei Jičín (B)!

Rubus Koehleri Whe N. Pardubic: Wald bei Zminné (K)!

Rubus hirtus WK. Rovensko: Babylon (B)!

Rubus microstemon m. s. S. 499.

Rubus corylifolius Sm. *a*) silvaticus. Jičín: unterhalb Loreta (B)!

b) tomentosus. Brada bei Jičín (B)!

c) eglandulosus. Pardubic: Jungwald bei Spojil (JK)!

Rubus tomentosus Borkh. Auf dem Eichberge bei Radonic (Č)!

†Spiraea opulifolia L. Bechyně: auf Felsen am Bache Smutná im Parke in Mehrzahl verwildert, reichlich blühend; sonst im Parke gepflanzt!

Spiraea aruncus L. Sandbrunnen bei Podersanka bei Jechnitz (Pi)! Pilsen: im České údolí bei Doudlevec, auch im Thale Richardov (Jn)! Ufer der Sázava bei Káňov (V).

Spiraea ulmaria L. *α*) discolor. Rovensko: im Radvanower Thal, mit *β*. concolor (B)!

Prunus avium L. Pardubic: in Hainen oberhalb Hostovic (JK).

Prunus chamaecerasus Jacq. Řip auf Felsen (Ro).

Cytisus capitatus Jacq. Želský les bei Libčan (K)! Waldrand am Žďár bei Rokycan (f. vernalis flor. lateralibus, nach Jn von einem Schüler ges.)! (bei Hanuš als C. biflorus).

Cytisus austriacus L. Pilsen: im Gebüsch bei Lochotín 2 Expl. (Jn)! wahrscheinlich verwildert.

Cytisus biflorus l'Hér. Želský les bei Libčan (K)!

Genista germanica L. Hlinsko (Ký). Bohdaneč (J). Habrovka bei Řaudnic (Ro). Zechethal bei Ellbogen, Spitzberg bei Schönfeld, Petschau, Lindenbühl bei Sandau, Wittingreut bei Tachau, Weizenberg bei Pfraumberg (Č).

†Lupinus luteus L. Jičín: unter dem Zebín mit L. angustifolius im Grossen gebaut (B)!

†Lupinus angustifolius L. Um Pardubic auf Feldern hie und da gebaut (J). Bei Jičín mit vorig. (B).

Ononis spinosa L. Benátek (F). Žbán bei Kounowa (Č).

Ononis procurrens Wallr. Horažďovic: bloss unter der Jarower Mühle (Ce)! Písek: beim Martínek (Ci)!

Medicago minima Desr. Prag: Seminärgarten am Laurenziberg (B)! Řip nächst dem Gipfel, Südseite (Ro). Horažďovic: am Allerheiligenberg bei Rábí (Č).

Melilotus altissimus Thuill. Pardubic: Čivicer Wälder, bei Jesničan, Tuněchod, Dvakačovic (JK)! Benátek (F). Straden bei Karbitz (W)!

Trifolium spadiceum L. Um Hlinsko häufig (Ký). Stružinec bei Semil (B)! Eisendorf bei Muttersdorf (Č). Jindřichovic bei Welhartic (Ce)!

Trifolium fragiferum L. Bahnhof bei Slatinan (Z)! Libochowic (W)! Teinitz a. Sáz.: bei dem Chářovicer Brückensteg (V)!

Trifolium arvense L. β. brachyodon Čel. (T. brachyodon Kerner in herb. austr. hung.; gewiss aber nur Var. von arvense, Übergänge nicht selten). Ratsche bei Hlinai im Bielathale (W)! Tachau (Č).

†Trifolium incarnatum L. Štěpánovic bei Rovensko, gebaut und verwildert (B)! Raudnic, desgl. (Ro). Waldthor bei Teplitz, später wieder verschwunden (W)!

Trifolium alpestre L. St. Anna bei Jičín (B)! Mariaschein (W)!

Trifolium rubens L. Wäldchen bei Rownay unter dem Říp (Ro). Unter-Ročov (Bí)!

Trifolium ochroleucum Huds. Pardubic: Wälder bei Spojil häufig (JK)! Reissrachel bei Břinkov nächst Ročov (Č)!

Anthyllis vulneraria L. Pardubic: bei Jesničan (JK)! Jičín: Strassengräben bei Kbelnic (α. aurea, B)! Rovensko: Kalklehne gegen Volavec (β. ochroleuca, B)! Peruc, Senkov bei Ročov α. (Č). Horažďovic: Berge Prácheň, Moučanka, Svatský vrch α. (Ce)!

Lotus uliginosus Schk. Pardubic: auch bei Veská, Oujezd, Hrádek u. a. (JK)! Soos bei Franzensbad, Sangerberg, Petrovic bei Taus (Č).

Astragalus cicer L. Libčan bei Nechanic (K)! Welhütten bei Měcholup (Č).

Astragalus danicus Retz. Prag: bei Michle am Bohdalec (Ci)!

Coronilla vaginalis Lamk. Wegstädtel (W)!

Onobrychis viciaefolia Scop. Zwischen Jičín und Ostružno auf Lehmboden, wild, mit Prunella grandiflora (B)!

Vicia lathyroides L. Prag: Seminärgarten am Laurenziberge (B)!

†Vicia pannonica Crantz. Pilsen: beim Liticer Bahnhof, bei Doudlevec, bei der Militärschwimmschule (Jn)! auch bei Zábělé am Bahndamm, bei Ober-Lochotín (Hanuš).

Vicia sepium L. var. eriocalyx Čel. Sperlingstein (W)! und häufiger bei Rongstock (W).

Vicia pisiformis L. Reissrachel bei Ročov, Eichberg bei Radonic (Č). Pilsen: auf Felsen bei Hradiště ziemlich häufig (Jn)!

Vicia silvatica L. Chrudim: bei Dreitrommeln (Z)! Loretta bei Jičín (B)! Reissrachel bei Ročov, Sandberg bei Kounowa, Welhütten bei Měcholup, Teplthal bei Petschau (Č). Pilsen: bei Hradiště am linken Ufer der Doubravka (Jn)! unter dem Berge Lopata bei Šťáhlav (Fc).

Vicia cassubica L. Chrudim (J)! Pilsen: na Zámečku bei Račic (Jn)

Vicia tenuifolia Roth. Um Chrudim häufig (Z)! Raudnig bei Karbitz (W)!

Vicia villosa Roth. Rovensko: Feld unter der Kněžská stráň (B)! Benátek häufig (F)! Unhošť: am Wege nach Podkozí (Č)! Unteres Sázavathal: bei Petrov im Getreide zahlreich (B)!

Vicia tetrasperma Mönch. Hlinsko (Ký). Libčan (K).

†Vicia monantha Desf. Um Pardubic im Getreide so wie V. villosa sehr verbreitet und stellenweise in Menge (J).

†Lathyrus sativus L. Um Pardubic nicht selten im Getreide, auch auf der Nemošicer Lehne (JK)!

Lathyrus silvester L. Hlinsko, Ransko bei Kreuzberg (Ký). Lodenicer Thal bei Unhošt, Dučicer Thal bei Rentsch, Ellbogen, Petschau, Klenč bei Taus (Č).

*Lathyrus heterophyllus L. Berg Kozinec bei Třeskonic nächst Welhütten bei Měcholup saaz., doch spärlich (Č)!

Lathyrus tuberosus L. Pilsen: nur in Zábělé (östlich) selten (Jn)!

Lathyrus montanus Bernh. Boreslau: Fuss des Wachtberges (var. angustisecta, Ri)! Zechenthal bei Ellbogen, Schönfeld, Petschau; Lindenbühl und Tillenberg bei Sandau, auch bei der Station Königswart (Č)! Pilsen: in Wäldern hinter Bolevec, bei Zábělé, „na Zámečku“, bei der Sofronka (Jn)!

Lathyrus niger Bernh. Obora bei Raudnic (Ro). Lodenicer Thal bei Unhošť, Reissrachel bei Ročov, Eichberg bei Radonic (Č)! Pilsen: im Walde Pytel, bei Lochotín (Jn)!

Lathyrus albus Kittel. In der Obora bei Raudnic auf sonniger Lehne nicht viel (Ro).

41.

O některých mineralech Píseckých.

Sděluje prof. K. Vrba, dne 23. listopadu 1888.

(*S dvěma tabulkami.*)

1. Bertrandit.

Jeden z mých posluchačů, pan phil. stud. *D. Vařečka* přinesl mi koncem minulého března několik mineralů ze živcového lomu, východně od města Písku v obecním lese „u obrázku“ zvaném se nacházejícího, k prohlédnutí.

Mimo známé věci, jež dílem již *Döll* [1]) popsal aneb o nich aspoň se zmínil, totiž mimo živec, růžením, křišťál, turmalin, beryl, slídu, apatit, pyrit a arsenopyrit, objevily se tu pospolu s corrodovanými aquamariny, zrušenými beryly a zažloutlou, dílem zemitou, dílem slídnatou hmotou vedle pěkných, nejčastěji na živci přirostlých krystalků apatitu, malé destičky o tvarech šestibokých anebo rektangularných buď úplně bezbarvé, buď nažloutlé neb i tenkou vrstvou hydroxydu železitého pokryté. Vedle nich, ač spoře, přicházely partie až 10 *mm* vysoké a široké, slohu lupenatého a jak se zdálo, co do hmoty s destičkami dotčenými totožné.

Důminka, že by neznámý tento mineral mohl býti *Scharizrěm* [2]) z téhož naleziště pozorovaný bertrandit, nabývala pravděpodobnosti, když jsem dva, jinak dosti nedokonalé krystalky na goniometru při-

[1]) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1886. 351.
[2]) Verhandlg. der k. k. geolog. Reichsanst. 1887. 350.

blížně změřil a sklon stanovený srovnal s úhly, jež na tomto nerostu pozorovali *Bertrand* [1]) a *Des Cloizeaux* [2]).

Však předložený mi materiál nestačil ani quantitativně ani qualitativně k zevrubnému měření goniometrickému ani ku rozboru učebnímu a proto použil jsem v tu dobu spadajících prázdnin velikonočních, abych, když by bylo lze, na místě větší část záhadného mineralu si opatřil, což se mi tím úplněji zdařilo, čím větší byla ochota, jakou mi byl pan gym. prof. *V. Vařečka* nápomocen, začež tuto povinně nejsrdečnější díky mu vzdávám.

Vrátiv se do Prahy našel jsem v nejnovějším čísle věstníku „Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie" obšírnější pojednání o Píseckém bertranditu od *R. Scharizra* [3]), kterým mohl býti pouze jen mně záhadný mineral.

Byl bych již od toho upustil, ještě dále se ním obírati, kdyby předběžná měření na zmíněných dvou krystalech byla vedla k symmetrii od rhombické odchylné, kterou *Scharizer* proň stanovil a kdyby pozorování jeho na větším počtu měřených krystalů bylo bývalo založeno. A poněvadž jsem měl dostatek materialu, třeba ne úplně bezbarvého a průhledného, ustanovil jsem pořiditi quantitativní analysu tohoto nerostu, jelikož pan prof. *K. Preis* mi laskavě přislíbil ji provésti.

Právě když jsem další goniometrická měření zajímavého Píseckého mineralu dokončil, došlo mne pojednání od *S. L. Penfielda* [4]) o bertranditu z Mt. Antero v Coloradu, které s mým pozorováním nápadně souhlasilo.

Na všech celkem asi 60 kusech, jež jsem sebral, přichází bertrandit v podobě malých, sotva 2 *mm* vysokých a širokých, někdy sotva $^1/_5$ *mm* tlustých destiček, které jen pořídku větších rozměrů nabývají a buď ojediněle aneb ve skupinách v dutinách živce usazeny jsou; někdy jsou s ním dutiny celé porostlé, jakož i bývají pseudamorfní dutiny po berylu úplně vyplněny směsí krystalků bertranditu a jemně šupinaté slídy. Na blízku změněných berylů aneb i v těchto vtroušen, objevuje se bertrandit v kusovitých, perleťově lesklých partiích slohu lupenatého, jakož i co nálet na hranolových plochách berylů.

---

[1]) Bulletin de la Soc. mineral. de France 1880 III. 96 a 1883 VI. 252.
[2]) Tamtéž 1882 V. 176.
[3]) Zeitsch. f. Krystall. und Min. Bd. XIV. 33.
[4]) American Journal of Science. Vol XXXVI. 1888 July.

Dle postavení, jaké bertranditu dali *Bertrand* a *Des Cloizeaux*, pozoroval jsem tyto plochy [1]):

$b = oP$ (001); $g = \infty P$ (110); $c = \infty P\bar{\infty}$ (010);
$a = \infty P\bar{\infty}$ (100); $d = 3P\bar{\infty}$ (031); $\eta = 2P\bar{\infty}$ (021);
$f = \infty P\bar{3}$ (130); $i = {}^4/_9 P\bar{\infty}$ (049),

z nichž tato poslední jest nově pozorována; η stanovil již *Scharizer*.

Co do povahy jednotlivých těchto ploch třeba vytknouti, že spodová plocha b (001) podmiňující deskovitý tvar Píseckého bertranditu, jest vždy nerovna, poněkud vypouklá a rýhovaná, tak sice, že k měření poněkud spolehlivému pro četné reflexy se nehodí. Neroztříštěný, třeba že slabý reflex, dávají plochy c (010), η (021) a g (110) ač u této poslední sem a tam rovněž rýhování směrem osy pásmové se naskytá. Ostatní plochy jsou vesměs nepatrné a reflexy jejich mdlé.

Monosymmetrický habitus šestibokých destiček podmiňují plochy η (021) a d (031), jelikož se často pouze po jedné straně vyskytují. Na destičkách čtyřbokých jsou sice plochy η (021) obojím směrem osy kolmé vyvinuté, na jedné straně však jsou mnohem užší, čímž krystaly nabývají rázu hemimorphního dle směru vertikálního, zvláštnosť to, již také *Penfield* na krystalech z Mt. Antero pozoroval, které ukončeny jsou směrem jedním rovnou plochou spodovou, směrem druhým však zakřivenou a rýhovanou, ku brachydiagonale rovnoběžnou plochou.

Z úhlů na nejdokonalejších krystalech měřením získaných, samy sebou plynou osy pravoúhlé, jak také i *Des Cloizeaux* i *Bertrand* pro mineral francouzský je přijali; nejnověji pak *Penfield* na krystalech z Colorada, i dle jich optických vlastností, co pravdě nejbližší poznamenal.

Nejhlavnější důvod pro tvar monosymmetrický, o nějž *Scharizer* se opírá, totiž úhel, jejž svírají plochy d (031) a η (021) měl by při citlivosti *Schraufova* vzorce pro orthogonalní soustavu osní teprve tenkráte svoji oprávněnosť, kdyby přesně a pečlivě byl ustanoven, o čemž však lze pochybovati, jelikož jsem na nejlepších krystalech po mnohých a souhlasných měřeních mohl stanoviti průměrnou jeho hodnotu na $10^0\ 47'\ 20''$ [2]).

---

[1]) Signatura ploch jest *Goldschmidtova* — Index I. 295.— jehož orientaci též v sledujícím odstavci adoptují.

[2]) *Scharizer* pozoroval l. c.

$$d : \eta = 10^0\ 19'$$

z čehož

Užije-li se hodnoty této pro vzorec *Schraufův*, vznikne následující poměr úhlů vypočtěných a hodnot středních, měřením získaných:

	počtem	měřením
$c : d =$	$29^0\ 17'\ 50''$	$29^0\ 17'$
$c : \eta =$	$40^0\ \ 5'\ 10''$	$40^0\ 4^1/_3{}'$

Jeví se tudíž, když pro bertrandit přijmeme soustavu osní orthogonalní, taková shoda mezi výpočtem a měřením, že vzhledem k plochám tak malým a nepatrným ani úplnější nelze očekávati a tudíž jiná soustava osní, mimo pravoúhelnou, i po srovnání úhlů skutečně pozorovaných jest neodůvodněná.

Bertrand a *Des Cloizeaux* a posledně i *Penfield* postavili krystaly bertranditu kolmo dle plochy g (110) = 59° 40′; *Goldschmidt* [1]) zaměnil osu kolmou za makrodiagonalu a *Scharizer* konečně, předpokládaje soustavu monosymmetrickou, brachydiagonalu za makrodiagonalu.

Velká shoda co do uklonění ploch mezi hemimorphitem a bertranditem, jemuž se tento i značně podobá, přiměla mne, přidržuje se při tom postavení dle *Goldschmidta*, zkrátiti osu *a* na $^3/_4$ a osu kolmou na $^1/_4$, čímž podobnosť tvaru obou mineralů i co do poměru parametrů vynikla.

Přijme-li se totiž

$$g = (301)\ 3\,P\bar{\infty}\ \text{a}$$
$$\eta = (021)\ 2\,P\bar{\infty},$$

plyne z

$$c : g = 60^0\ 19'\ 20''$$

a

$$c : \eta = 40^0\ \ 4'\ 20''$$

poměr parametrů

$$\breve{a} : \bar{b} : c = 0{\cdot}7191 : 1 : 0{\cdot}4206\ ^{2})$$

kterýž pro hemimorphit jest

$$\breve{a} : \bar{b} : c = 0{\cdot}7835 : 1 : 0{\cdot}4778$$

$c : d = 26^0\ 37'\ 27''$ a $c : \eta = 36^0\ 56'\ 27''$

jakožto hodnoty theoretické vypočítal, měřením pak dotyčných ploch pozoroval:

$c : d = 28^0\ 44''\ 20''$ a $c : \eta = 39^0\ 3'\ 20''$

[1]) Index I. 295.

[2]) Penfield určil sklon ploch štěpných

$g : g = 59^0\ 34'$ a na srostlici dle d

$b : (b) = 118^0\ 8'$ z čehož vyplývá poměr parametrů:

$\breve{a} : \bar{b} : c = 0{\cdot}7210 : 1 : 0{\cdot}4200$

jenž blíží se velice svrchu uvedenému poměru.

Dle postavení, jež pro bertrandit jednotliví pozorovatelé přijali, mají pak na něm pozorované tvary v připojeném tuto přehledu sneseně symboly, k nimž označení ploch dle jednotlivých autorů jest připojeno.

Bertrand, Des Cloizeaux, Penfield.		Goldschmidt.		Vrba.		Scharizer.	
h^1	100	*a*	100	*a*	100	*b*	010
h^2	310	*h*	301	*h*	901	*z*	130
m	110	*g*	101	*g*	301	*m*	110
g^2	130	*f*	103	*f*	101	*g*	310
g^1	010	*c*	001	*c*	001	*a*	100
$e^{1/3}$	031	*d*	013	*d*	043	*ε*	301
—	021	—	012	*η*	021	*η*	201
e^1	011	*e*	011	*e*	041	*e*	101
—	049	—	094	*i*	091	—	409
p	001	*b*	010	*b*	010	*c*	001

V následujícím přehledu sestavil jsem z výše uvedeného poměru os vypočtěné úhly s úhly pozorovanými.

	Vypočtěno	Měřeno	Počet hran
c 001 : *h* 901	79° 14⅔′	—	—
: *g* 301	—	*60° 19⅓′	(21)
: *f* 101	30° 19⅓′	30° 13′	(4)
: *a* 100	90° 0	90° 7′	(8)
: *d* 043	29° 17′	29° 6′	(5)
: *η* 021	—	*40° 4⅓′	(16)
: *e* 041	59° 16⅓′	—	—
: *i* 091	75° 12′	75° 10′	(3)
: *b* 010	90° 0	90° 5′	(8)
a 100 : *h* 901	10° 45′	—	—
: *g* 301	29° 40⅔′	29° 36′	(4)
: *f* 101	59° 40⅔′	59° 48′	(2)
: *b* 010	90° 0	90° 0½′	(14)
b 010 : *d* 043	60° 43′	60° 22′	(3)
: *η* 021	49° 55⅔′	49° 48′	(16)
: *e* 041	30° 43⅔′	—	—
: *i* 091	14° 48′	14° 41′	(3)
η 021 : *g* 301	67° 44⅙′	67° 49½′	(12)
g 301 : $\underline{g}$ 30$\bar{1}$	59° 21⅓′	59° 16½′	(16)

Spojky na Píseckém bertranditu zobrazeny jsou v obrazcích 1—4. Nejobecnější tvar znázorňuje obrazec 1; bývají však, jak svrchu podotknuto, plochy η (021) a d (031) jen jednostranně vyvinuté, a (100) pak buď schází aneb jen co plocha podřízená se objevuje; podobně i plocha f (130).

Na větších krystalech tohoto typu se někdy hořejší a dolejší plochy g (301) opakují, obrazec 2. Na dvou krystalech tohoto typu pozorována plocha i (091) jakožto velice úzká, facetta mezi η a b.

Obrazcem 3. znázorněné rectangularní spojky pozoroval jsem vždy jen na krystalcích osamotnělých, nikdy však na takových, které přicházejí ve shlucích neb v druzách. Bývají z pravidla velmi nepatrné a plochou b (010) na živci narostlé.

Hemimorphně vyvinuté krystaly, — obrazec 4. — jsou mnohdy větší předešlých, ale vždy nedokonalé. Plochy pásma brachydiagonalného bývají rýhovány, plocha a (100) obyčejně trochu vypouklá. Nejčastěji jsou takové krystalky se slídou srostlé v zrnitou směs, která malé dutiny v živci zcela vyplňuje; jen málo kdy jsou ojedinělé neb ve shlucích na živci narostlé.

Hutnost bertranditu určil jsem dle methody *Thouletovy* s třemi krystalky v průměru na 2·5986. [1])

Bertrand a *Des Cloizeaux* nezmiňují se o štípatelnosti bertranditu z naleziště francouzského a rovněž neuvádí také *Scharizer* žádnou pro krystaly z nalezistě Píseckého; *Penfield* však pozoroval na bertranditu z Mt. Antero dle ploch g (301) a b (010) (dle postavení *Bertrand — De Cloizeaux-ova* 110 a 001), štípatelnosť dokonalou. I já zjistil na krystalech Píseckých dokonalou štípatelnosť dle plochy g (301), avšak dokonalejší ještě dle plochy c (001) [2]); štípatelnosť směrem plochy b (010) nepodařilo se mi dokázati, ačkoliv lesk perleťový na této ploše jí nasvědčuje.

Co do výjevů optických mohu pozorování *Bertranda, Scharizra* a *Penfielda* jako souhlasná s optickými výjevy i na krystalech ode mne pozorovaných potvrditi.

---

[1]) *Scharizer* určil ji na 2·55 (Písek).
Bertrand na 2·593 (Petit Port a Barbin).
Penfield na 2·598 (Mt. Antero).
Damour na 2·586 piknometrem (Barbin).

[2]) Na plochách štěpných bylo stanoveno

	měřením	počtem
$g\,(301) : \underline{g}\,(30\bar{1}) =$	$120^0\ 40'$	$120^0\ 38^2/_3{}'$
$c\,(001) =$	$60^0\ 14'$	$60^0\ 19^1/_3{}'$

Dle našeho postavení jest rovinou os optických plocha spodová, ostrá negativní bisectrix spadá v jedno s brachydiagonalou a tupou positivní bisectricí jest makrodiagonala.

Úhel optických os určil jsem v mandlovém oleji Fuessovým přístrojem pro měření úhlů osních. Pro světlo natriové vychází co průměr 13 určení

$$HH_0 = 119^0\ 48'$$

Použiv *Bertrandem* stanoveného exponentu lomu $\beta = 1{\cdot}569$ a indexu lomu pro olej mandlový určeného, $n = 1{\cdot}4782$ vypočetl jsem skutečný tupý úhel $VV_0 = 109^0\ 11'$ a ostrý úhel os optických $VV_a = 70^0\ 49'$ kteréžto hodnoty jen málo liší se od *Scharizrových a Penfieldových.*

Rozbor lučební obstaral pan prof. *K. Preis.* Qualitativnou analysou zjištěny součásti: SiO_2. BeO a H_2O; vedle těchto velmi nepatrné podíly Fe_2O_3 a Al_2O_3. Úbytek při sušení v lázni vodní obnášel 0·1% váhy původní.

Quantitativní analysou Píseckého bertranditu získány následující data jednotlivých součástí, jež s daty analys *Damoura* a *Penfielda* dosti dobře souhlasí:

	Písek (Preis)	Barbín (Damour)	Mt. Antero (Penfield)
SiO_2	49·90	49·26	51·8
BeO	42·62	42·00	39·6
CaO	—·—	—·—	1·0
Fe_2O_3	stopy	1·40	—·—
Al_2O_3	stopy	—·—	—·—
H_2O	7·94	6·90	8·4
	100·46	99·56	100·8

Všechny analysy vedou ku vzorci:

$$H_2Be_4Si_2O_9$$

dle něhož vyžaduje:

SiO_2	50·42
BeO	42·02
H_2O	7·56
	100·00

Přihlédneme-li k podobnosti tvaru bertranditu a hemimorphitu a k té okolnosti, že bezvodý neutralní křemičatan berylnatý Be_2SiO_4, phenakit zvaný, a analogický s ním křemičitan zinečnatý Zn_2SiO_4, co

willemit známý, jsou isomorphní, naskytla se sama sebou důmínka, že i bertrandit má lučebné složení analogní se sloučenstvím hemimorphitu, tudíž vyjádřené formulí:

$$H_2Be_2SiO_5$$

Tato se liší od svrchu uvedené, z analys odvozené, toliko nadytkem H_2O a vyžadovala by:

SiO_2	46·88
BeO	39·06
H_2O	14·06
	100·00

Za účelem stanovení množství vody provedena ještě zvláštní kouška s 0·2 gr. materialu co možno čistého než bezvýsledně, jelikož ztráta vody v žáru obnášela pouze 7·6%, kdežto počet, jak výše viděti, vyžaduje ztrátu skoro dvojnásobnou.

Uvážíme-li však, že analysy bertranditu rovněž jako analysy hemimorphitu v stanovení podílu vody ještě se rozcházejí, dále pak, že upotřebený materiál nebyl úplně čirý a proto možnosť třeba jen částečné změny není úplně vyloučena — pak nezbývá, než otázku o skutečném sloučení bertranditu až potud míti za nerozřešenou, dokud nezdaří se sebrati pro analysu materiál úplně čistý, bezbarvý a v dostatečném množství.

2. Tantalit.

Na několika kusech živcových z lomů Píseckých pozoroval jsem černé, kovově lesklé krystalky, které dílem v živci, křemenu a slídě byly zarostlé, dílem na živci narostlé, o nichž jsem se z počátku domníval, že by to mohl býti ilmenit. Poněvadž jsem však měl materiálu tak po skrovnu, že nestačil ani na lučebný rozbor ani na určení nutnosti, musel jsem chtěje záhadný minerál poznati, obmeziti se, určiti jej krystalographicky.

Než hned po prvním změření malého úlomku jednoho krystalu bylo mi jasno, že důminka moje jest lichá, neboť úhly pozorované lišily se od úhlů na ilmenitu známých. Provedl jsem tudíž měření na něm, malém sice, však výborném krystalku, jehož plochy velmi těkně světlo reflektovaly a dospěl jsem s určitostí k poznání, že to buď tantalit neb columbit, které jak známo dle sklonu ploch mnoho jsou si podobny.

Prvnější z obou minerálů z Čech až dosud nebyl znám, [1]) poslednější ale přichází dle *Janovského* [2]), který jej také analysoval, v podobě zrn více méně kulatých s iserinem, cirkonem, pleonastem a spinelem na louce Jizerské, co nalezišti sekundarním. Též *Helmhacker* zmiňuje se o columbitu zarostlém do zrnitého vápence [3]) z lomu Dehetnického, ležícího na jihozápad od Chrudimi, než zkoušky na jediném, nepatrném fragmentu krystalovém provedené nepodávají dostatečné jistoty, aby veškerá pochybnosť o pravosti byla vyloučena.

Temně černá barva dotčeného minerálu, živější kovový lesk, hnědě- až zeleně-černý vryp a typus krystalků dle osy kolmé sloupkovitý, deskovitý pak směrem makropinakoidu, jak obecně přichází na krystalech tantalitu Finského a mimo to i sklon ploch nápadně blízký hodnotám na Finském tantalitu od *Nordenskiölda* stanoveným, kdežto od tvaru na columbitu z Bodenmais v Bavorsku, z Grónska, ze Standish a Middletowu a jiných nalezišť známého značně se liší, to vše nasvědčuje tomu skoro nade vši pochybnosť, že náš minerál jest tantaličnan železnatý, v němž analogický niobičnan asi jen zcela podřízeně jest zastoupen, pročež tedy větším právem k tantalitu lze jej připočísti.

Na třech krystalcích, které jsem měřil, pozoroval jsem následující tvary:

a (100) $\infty P\bar{\infty}$; r (490) $\infty P^{9}/_{4}$; b (010) $\infty P\breve{\infty}$; m (011) $P\breve{\infty}$; $*\gamma$ (611) $6\,P\,\bar{6}$; $*d$ (311) $3\,P\,\bar{3}$; v (322) $\frac{3}{2}\,P\,\bar{\frac{3}{2}}$; $*w$ (344) $P^{4}/_{3}$; $*\sigma$ (133) $P\,\breve{3}$.

Plochy hvězdičkou znamenané jsou nové; připočteme-li k uvedeným zde tvarům i ty, které mimo to *Nordenskiöld* na tantalitu pozoroval, totiž:

o (211) $2\,P\,\bar{2}$; p (111) P; n (016) $^{1}/_{6}\,P\breve{\infty}$ a q (031) $3\,P\breve{\infty}$

obdržíme všech 13, z nichž a, b, m, p, o, α, σ také na columbitu přicházejí, kdežto ty ostatní na něm až dosud pozorovány nebyly.

Přihlédneme-li k povaze uvedených ploch, třeba podotknouti, že jsou plochy a a m lesklé jako zrcadlo neb na nejvýše směrem pásmové

---

[1]) *Kolenati* zmiňuje se o tantalitu z Wiesenbergu, Maršova, Rešice a Jíhlavi na Moravě, což se však až dosud nepotvrdilo. Die Mineralien Mährens und österr. Schlesiens etc. Brünn 1854.61.

[2]) Sitzber. d. Wiener Akademie Bd. 80 I. Abthg. 34.

[2]) Tschermak min. Mitth. 1876.29.

osy jehlanů velmi jemně rýhovány a tudíž vzdor jejich nepatrným rozměrům odrážejí dopadající světlo velmi dobře; také plocha *b* jest rovná a dobře reflektuje. Plochy jehlanů jsou velmi úzké, pročež i odraz světla jeví se býti slabý, ač zřejmý; plocha *r* však jest nerovná a také nejasně reflektuje.

V připojeném přehledu sestavil jsem úhly měřené a sklon ploch, vypočítaný z parametrů, které pro tantalit Finský *Nordenskiöld* stanovil; k vůli pak porovnání připojil jsem theoretické úhly jak plynou z poměru poloos, pro columbit od *Schraufa* [1]) a *Dany* [2]) přijatých, při čemž po návrhu *Grothovu* osy *a* a *c* dle postavení *Schranfova* na dvojnásobnou délku jsem uvedl.

		Měřeno	Počet hran	Vypočteno z parametrů pro tantalit	Rozdíl	Vypočteno dle Schraufových parametrů pro columbit	Rozdíl	Vypočteno dle Danových parametrů pro columbit	Rozdíl
a 100 : *y*	611	14° 8′	(2)	13° 59½′	+8½′	13° 43′	+25′	12° 58½′	+1° 9½′
: *d*	311	26 28	(3)	26 29½	−1½	26 2	+26	24 44⅓	+1 43⅔
: *v*	322	44 48	(8)	44 54½	−6½	44 19½	+28½	42 39⅔	+2 8⅓
: *w*	344	63 25	(4)	63 22	+3	62 53	+32	61 31	+1 54
: *σ*	133	77 19	(2)	77 26	−7	77 11	+ 8	76 26⅔	+ 52⅓
: *m*	011	90 0½	(8)	90 0	+ ½	90 0	+ ½	90 0	+ ½
: *r*	490	61 27	(7)	61 26½	∓ ½	61 23⅓	+ 3⅔	61 5⅙	+ 21⅚
b 010 : *r*	490	28 34	(5)	28 33½	+ ½	28 36⅔	− 2⅔	28 54⅚	− 20⅚
: *a*	100	90 2	(5)	90 0	+2	90 0	+ 2	90 0	+ 2
: *m*	011	56 57	(2)	56 54	+3	56 12½	+44½	54 24	+2 33
r 490 : *r*‴ $\bar{4}$90		56 59	(5)	57 7	−8	57 13⅓	−14⅓	57 49⅔	− 50⅔
: *m*	011	61 22	(4)	61 20	+2	60 46½	+35½	59 22	+2 0
y 611 : *d*	311	12 33½	(2)	12 30	+3½	12 19	+14½	11 46	+ 47½
d 311 : *v*	322	18 28	(4)	18 25	+3	18 17½	+10½	17 55⅓	+ 32⅔
v 322 : *w*	344	18 29	(4)	18 27½	+1½	18 33½	− 4½	18 51⅓	− 22⅓
w 344 : *σ*	133	13 58	(3)	14 4	−6	14 18	−20	14 55⅔	− 57⅔
m 011 : *σ*	133	12 50	(3)	12 34	+16	12 49	+ 1	13 33⅓	− 43⅓
: *w*	344	26 37	(7)	26 38	−1	27 7	−30	28 29	−1 52
: *v*	322	45 7	(8)	45 5½	+1½	45 40½	−33½	47 20⅓	−2 13⅓
: *d*	311	63 21	(5)	63 30½	−9½	63 58	−37	65 15⅔	−1 54⅔
: *γ*	611	76 6	(2)	76 0½	+5½	76 17	−11	77 1½	− 55½

[1]) ă : $\bar{b}$ c = 0·8149 : 1 : 0·6693
Sitzber. d. Wiener Akademie Math. naturw. Cl. Bd. XLIV. II. 1860. 458.

[2]) ă : $\bar{b}$: c = 0·8067 : 1 : 0·7159.
Zeitschrift für Krystallographie Bd. 12. 1887. 272.

Z přehledu tohoto jest zřejmo, že skutečně pozorované úhly dosti dobře souhlasí s theoretickými úhly tantalitu, zvláště když se uváží, že pranepatrné krystalky k měření absolutně přesnému se nehodí.

Neméně jest také zřejmo, že uvedené úhly značně se odchylují od elementů, jež posledně *Dana* stanovil pro columbit ze Standish.

Krystalky Píseckého tantalitu znázorňuje obrazec 5. Na nejmenším sotva $^1/_3$ *mm* vysokém krystalku shledal jsem všechny vykreslené plochy mimo σ (133) $P\breve{3}$, kdežto na druhých dvou měřených krystalech schází plocha γ (611) $6P\bar{6}$, všechny ostatní plochy jsou vyvinuté jako na krystalku prvém.

3. Monazit.

V minulých letních měsících sebral pan prof. *V. Vařečka* v živcových lomech poblíž Písku beryly, v kterých dosti často, řidčeji v živcích samých menší i větší zrna, až i dobře vyvinuté krystaly barvy žluto-hnědé zarostlé jsou, jež při prvním pohledu se prozrazují co monazit, jelikož obyčejné kombinace, známé na ruských a Arendalských monazitech, i na nich se objevují.

Již před 2 roky popsal *Scharizer* monazit ze Sušice [1]), co prvního českého naleziště, zaznamenáváme tudíž v době poměrně krátké druhé naleziště tohoto ne právě obyčejného minerálu.

Písecké monazity nevyrovnají se ovšem ani počtem ploch aniž jich výborností krystalům Sušickým, předčí je ale rozhodně velikostí a hojností. Z mých krystalů má největší 4 *mm* tloušťky, 8 *mm* výšky a 12 *mm* šířky.

Písecké monazity mají typus krátkých sloupců a poněvadž na nich orthopinakoid převládá, jsou tvaru deskovitého, všechny plochy jsou drsné, často zakřivené, zprohybané a rýhované. Jeden krystal jest zlomený, obě pak pošinuté poloviny opět setmelené, což jest důkazem, že vyvinuté již krystaly podlehaly tlaku, jak pozorováno bylo i na monazitech z jiných nalezišť.

Poněvadž Písecké monazity pro zvláštní povahu ploch zevrubné měření nedovolují, provedl jsem přibližné určení úhlů na otiscích krystalů ve vosku a pomocí přiložených lístečků slídových. Od vypočítání vlastního poměru parametrů musel jsem z té příčiny upustiti

---

[1]) Zeitschrift f. Krystallg. Bd. 12. 252.

a položil jsem za základ theoretické hodnoty úhlů, které *G. z Rathu* [1]) odvodil z měření provedeného na výborném krystalu z Laach.

Tvary, jež jsem na Píseckém monazitu pozoroval, jsou následující:

$$a\ (100)\ \infty P\infty;\ m\ (110)\ \infty P;\ w\ (101)\ -P\infty;$$
$$x\ (\bar{1}01)\ P\infty;\ e\ (011)\ P\infty.$$

Přibližné, poněvadž jak svrchu dotčeno jen na hrubém měření založené určení sklonu ploch, srovnané s hodnotami *G. z Rathu*, podávám v následujícím sestavení:

		Dle G. z Rathu počítáno		měřil Vrba	
a (100) : m	(110)	43°	12½′	43°	28′
: w	(101)	39	19½	39	12
: $\underline{x}$	(10$\bar{1}$)	53	26	53	18
e (011) : m	(110)	54	18½	54	32
: m'''	($\bar{1}$10)	70	42	70	21
: w	(101)	53	37	53	48
: x'	($\bar{1}$01)	61	25	62	0
m (110) : m'	(1$\bar{1}$0)	86	25	86	50
: $\underline{x}$	(10$\bar{1}$)	64	16	64	10
w (101) : x	($\bar{1}$01)	87	14½	87	30

Jeden z obou krystalků, které až na hruběji vyvinutou plochu (011) jsou jinak stejné, vyobrazil jsem obrazem 6.

Hutnosť Píseckého monazitu určena pyknometrem (s 1·1 gr. moty při 15° C) na 5·163.

Ač celé krystaly jsou neprůhledné, prosvítají tenké destičky měrem c (001) vyštípané světlem medově žlutým a dovolují určiti hel os optických.

Tento co střední hodnota 12 měření

$$EE_{Sr} = 29^0\ 7'$$
$$EE_{Na} = 28^0\ 25'$$

ouhlasí dosti dobře s úhlem optických os, který určil *Des Cloizeaux* ro monazit z Norvichu:

$$EE_{\varrho} = 29^0\ 4'$$
$$EE_{\beta} = 28^0\ 48'$$

[1]) Pogg. Ann. Erg.-Bd. 5. 413 1871.

Méně dobře souhlasí toto určení srovnáno s úhlem os optických, jak pro monazit Sušický určil jej *Scharizer*:

$$EE_{\varrho} = 25^0\ 22'$$
$$EE_{Na} = 24^0\ 56'$$

Dle všech až dosud provedených pozorování jest disperse — $\varrho > v$ —; toliko na monazitu z Východní Sibíře pozoroval *Des Cloizeaux* a *Trechmann* na turneritu poměr opáčný — $\varrho < v$ —.

4. Xenotim.

V Sušickém pegmamitu pozoroval *Scharizer* [1]) vedle monazitu také xenotim; podobně objevuje se tento i v pegmatitu Píseckém pospolu s monazitem, s nímž bývá také srostlý a však ne tak hojný.

Krystalky až 5 *mm* široké, zarostlé nejčastěji do berylu, někdy též do živce, mívají plochy tvaru základního, které jsou stlačené, zakřivené a nerovné, barvy špinavě zeleno-šedé; ježto pak krystalky xenotimu jsou bez lesku, nedávají plochy žádných reflexů.

Za příčinou této nedokonalosti krystalů mohou i výsledky měření býti vesměs pouze přibližné, anto bylo třeba za použití lupy při měření spokojiti se pouze intensivněji vystupujícím třpytem světla, což ale přece stačilo, jednotlivé, jinak již známé tvary xenotimu zjistiti.

Obrazec 7. znázorňuje v rozměrech pozorovaných plochy, které bylo lze stanoviti:

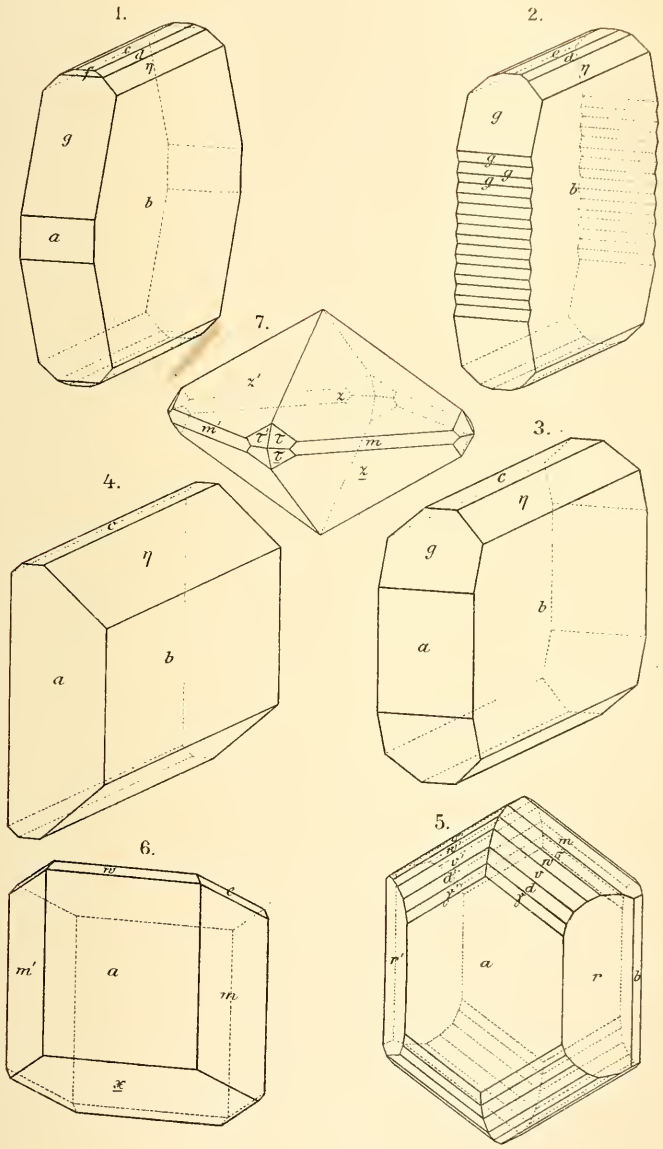
$$z\ (111)\ P;\ m\ (110)\ \infty P;\ \tau\ (311)\ 3P3.$$

Výsledky měření sestaveny jsou s úhly odvozenými dle *Brüggerova* poměru parametrů v následujícím přehledu:

	vypočteno		měřeno		
z 111 : $\underline{z}$ 11$\bar{1}$	96°	58′	97°	19′	(10)
: z' 1$\bar{1}$1	55	54	55	47	(4)
: τ 311	29	55	30	5	(6)
τ 311 : τ' 3$\bar{1}$1	32	48	32	30	(2)
: $\underline{\tau}$ 31$\bar{1}$	26	48	26	57	(2)
z 111 : m 110	48	29	48	50	(12)

[1]) Zeitschrift f. Krystg. Bd. 13. 15. 1887.

K. VRBA, MINERALY PÍSECKÉ.



Fotolith. Farský v Praze.

Hutnosť Píseckého xenotimu určená pyknometrem (*s* 0·391 *gr* materiálu při 12° *C*) na 4·308 jest nápadně menší, než jak pro xenotim vůbec se uvádí (4·45—4·56). Zdá se, že Písecký xenotim jest již poněkud proměněný a ne dosti čistý, což obé hutnosť menší by vysvětlovalo.

Jelikož se sporým materialem nemohl jsem předevzíti rozbor učebný, obmezil jsem se zjistiti kyselinu fosforečnou a obdržel jsem s molybdeňanem amonatým charakteristickou reakci.

5. Pharmakosiderit a symplesit.

Z četných kusů minerálů z lomu Píseckého pozorovati lze jen na několika málo následkem sekundárního tvoření, pokračujícího dle puklin a štěpných trhlin, žluto-hnědé zbarvení, čímž kusy ty nabývají rázu nerostů zrušených. K hrubozrnné směsi živce a křemene řadí se místem spoře, místem však hojně slída, v podobě hnízd neb protáhlých nahloučenin až i jednotlivých lístků, jenž zde méně, onde více hojně obsahuje zrušený, drobivý neb rozpadavý kyz arsenový a pyrit.

Všechny kusy pocházejí z haldy a náležejí hořejším vrstvám lomu živcového, kde účinky okysličování, prosakující vodou způsobené, jsou nejmocnější a změna kamení, hlavně pak vtroušeného kyzu arsenového s jeho derivaty nejpatrnější.

Červeno-hnědá, na plochách trhlin usazená hmota jest celistvá, lomu lasturového a lesku mastného; hutnosť její určená v *Thouletově* kapalině, rovná se 2.789; na vrypu jest oharově žlutá a lesklá; v baňatce vyvinuje mnoho vody a stává se tmavou; v klišťkách platinových žíhána tříští a tenké třtinky taví se na magnetickou, černou trusku.

Průba navlhčená kyselinou sírovou barví plamen okysličující modro-zeleně; v kyselině solné se skoro úplně rozpouští, v roztoku dává s molybdeňanem amonatým reakci na kyselinu fosforečnou a oxsalatem amonatým na vápník.

Ač by k vůli poznání toho minerálu byla quantitativní analysa velmi žádoucná bývala, nebylo mi lze potřebného k tomu materiálu si opatřiti, však dle qualitativního rozpoznání není pochybnosti, že minerál náš jest delvauxit.

Od delvauxitu liší se podstatně průsvitná a jako kolofonium hnědá hmota beztvará, lomu lasturového, která vtěsnaná jest mezi malými krystalky křemene a druzové mezery vyplňuje, ač celkem jest jen sporá. Hutnosť její rovněž v *Thouletově* roztoku na 2·563 určená, jest

nižší než u Delvauxitu; v baňatce se sice chová podobně, usazuje však mimo vodu krystalky kysličníku arsenového, žíhána na uhlí dává slabou reakci arsenovou a truskovitý zbytek působí na jehlu magnetickou.

Substance tato jest asi totožná s pittizitem, známým to produktem, povstávajícím při rozkladu kyzu arsenového.

Lépe než oba předešlé charakterisovány jsou jiné dva produkty, z rozkladu kyzu arsenového povstávající, totiž pharmakosiderit a symplesit; obě specie nejsou hojné aniž rozšířené a objevení jich na nalezišti českém, nové.

Délka hrany krychlové dosahuje u pharmakosideritu sotva 1 *mm* a přicházejí krystalky jeho buď ojediněle neb v shlucích a druzách sestavené, barvy trávově neb zažloutle zelené, také ale červenavě žluté neb hnědé, intensivního mastného lesku a větší neb menší průhlednosti. Často tvoří krystalky drůzovité kury v malých dutinách, které i vyplňují, jinde tenounký drůzovitý obal na drobně hroznovitém delvauxitu, neb také porosní hmotu, která se v dutinách hromadí; nikdy nenalezl jsem pharmakosiderit přímo na kyzu arsenovém usazený.

Hutnosť našeho pharmakosideritu určená dle *Thouletovy* methody, jeví se 2·873 a jest nižší než v příručních knihách stává; před dmuchavkou chová se, jak obyčejně se vypisuje; v baňatce dává mnoho vody, silněji žíhán se nadýmá, taví a červená; na uhlí roztaví se velmi snadno, při čemž také se nadýmá, vyvinuje zápach po arsenu a zůstavuje ocelově šedou, značně magnetickou kuličku.

Vedle pharmakosideritu v téhže dutinách aneb i odděleně od něho, často také bezprostředně na zrušeném kyzu arsenovém sedají malé, hroznovité, ledvinovité neb pupenovité tvary barvy modro-zelené a slabého lesku. Rozlomivše některý, spatřujeme paprskovitě spořádané, velmi jemné krystalové jehličky, které na plochách dokonalé štípatelnosti intensivně se lesknou a na volném konci podobně šikmo jsou zakončeny, jako krystalky erythrinu ze Schneebergu [1]), čímž druzovitý povrch aggregatů vzniká.

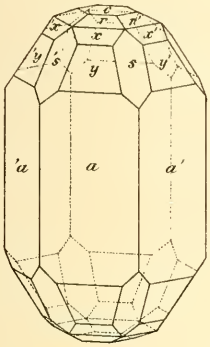
Krystalové tyto jehlice skupenství paprskovitého, zcela takového jako na známých aggregatech wavellitu, objevují se na plochách trhlin živcových. Hutnosť toho minerálu, který co symplesit dostatečně jest charakterisován, určena v roztoku jodidu draselnato-rtuťnatého, jest

---

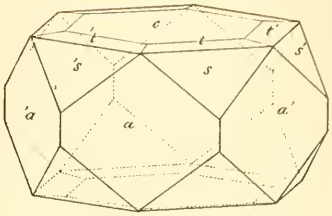
[1]) Na dvou jehličkách určil jsem pomocí mikroskopu sklon plochy konečné ku směru kolmému, jenž co průměr vícera měření mezi $53^1/_2{}^0$ a 54^0 kolísá na erythrinu jest sklon $100 : \bar{1}01 = 55^0 9'$.

K. VRBA, MINERALY PÍSECKÉ.

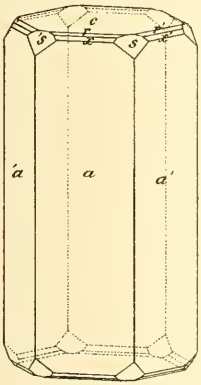
9.



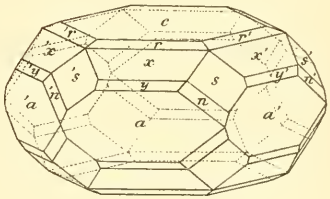
11.



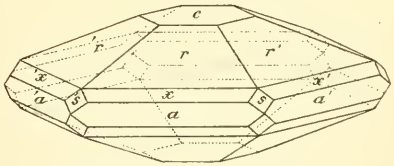
8.



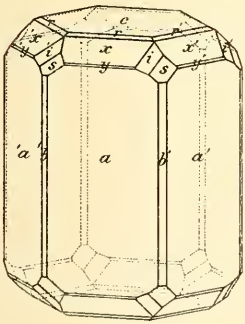
13.



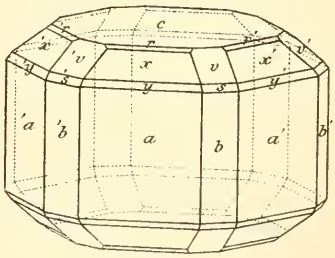
14.



10.



12.



Fotolith. Farský v Praze

2·889 a tudíž o něco menší než hutnosť symplesitu Hüttenbergského, kterou v. *Zepharovich* určil na 2·957.

Před dmuchavkou chová se Písecký symplesit podobně jako Löllingský, v baňatce dává mnoho vody a zhnědne ale nenadýmá se, na uhlí žíhán se roztaví a dá magnetickou, černou trusku.

6. Apatit.

Mezi nejobyčejnější krystalované mineraly, v pegmatitu Píseckém se naskytující, patří apatit. Mnohdy velmi pěkné, a bohatým vývojem ploch vynikající krystaly mineralu tohoto dosahují až 10 *mm* výšky i šířky, jsou buď na živci neb křemenu jednotlivě narostlé neb tvoří malé skupiny pospolu se slídou, bertranditem, berylem, turmalinem a křišťálem jakož i bývají v hlinité, nahnědlé, ve vodě rychle rozpadající hmotě, kteráž dutiny, pukliny a trhliny v pegmatitu úplně vyplňuje, zarostlé. Zarostlé krystaly apatitu bývají buď úplně vyvinutými jedinci neb tvoří taktéž malé shluky krystalků dobře vytvořených.

I co do barvy a průsvitnosti, i co do tvaru jeví apatity Písecké dosti velkou rozmanitosť. Kdežto krystaly narostlé obyčejně jsou žlutě neb modře-zelené, někdy i intensivně modré neb i čiré a bílé, vždy však více neb méně průhledné, jsou krystalky zarostlé v hmotě hlinité vždy šedězelenavé a jen slabě průsvitné neb i neprůhledné.

Typus kombinací apatitů narostlých jest taktéž dosti různý; buď převládá hranol prvořadý a podmiňuje pak buď štíhlé a dlouhé neb i nízké, tlusté sloupce, neb jest hranol jen co velmi úzká plocha vyvinut a jehlan *r* $(10\bar{1}2)$ $^1/_2\,P$ tvarem nejvíce rozšířeným, čímž vznikají krystalky typu jehlanového.

Na apatitech Píseckých pozoroval jsem následující tvary:

a $(10\bar{1}0)$ ∞P; *b* $(11\bar{2}0)$ $\infty P2$; *c* (0001) $0\,P$; *r* $(10\bar{1}2)$ $^1/_2 P$;
x $(10\bar{1}1)$ P; *y* $(20\bar{2}1)$ $2\,P$; *ε* $(30\bar{3}4)$ $^3/_4\,P$; *t* $(1.1.\bar{2}.12)$ $^1/_6 P2$;
v $(11\bar{2}2)$ $P2$; *s* $(11\bar{2}1)$ $2\,P2$; *i* $(21\bar{3}2)$ $^3/_2 P\,^3/_2$; *n* $(31\bar{4}1)$ $4\,P\,^4/_3$.

Z tvarů uvedených jehlan *t* $(1.1.\bar{2}.12)$ $^1/_6 P2$ na apatitu vůbec dosud pozorován nebyl, plochu tuto co dosti širokou façetu objevil jsem toliko na jediném krystalu; *ε* $(30\bar{3}4)$ $^3/_4 P$ taktéž jen na jediném krystalku jakožto velmi úzká plocha odnímá jednu hranu $r:x$. Plochy tvarů *i* $(21\bar{3}2)$ $^3/_2\,P\,^3/_2$ a *u* $(31\bar{4}1)$ $4\,P\,^4/_3$, jsou dle poloměrnosti jehlanové, kteráž souměrnost krystalů apatitu ovládá, roztříděné.

Ačkoli apatit Písecký na první pohled tvoří krystaly dokonalé, není povaha ploch krystalků těchto taková, aby měření přesné sklonu ploch provésti se dalo, obyčejně podmiňuje jemné rýhování reflexy protáhlé a neurčité a přesné stanovení sklonu ploch nemožným činí. Základní hranol je buď vertikálně buď horizontálně, někdy i dle hrany *a* : *s* jemně rýhován; jehlany řady základní jsou vždy podle osy pásma jemně až i dosti hrubě rýhované, plochy jejich též zhusta oblé a zakřivené; plocha spodová je šesterečně tabulkována neb i konvexní. Nejlepší povrch má *s* $(11\bar{2}1)$ $2P2$, *n* $(31\bar{4}1)$ $4P\,^4/_3$ a někdy *i* $(21\bar{3}2)$ $^3/_2\,P\,^3/_2$; oba poslední tvary jsou rozsahu velmi podřízeného, tudíž reflexy jejich velmi slabé. Jehlany řady druhé *v* $(11\bar{2}2)$ $P\,2$ a *t* $(1.1.\bar{2}.12)$ $^1/_6P2$ jsou drůzovité a povrchu drsného, jejich reflexy roztříštěné, *b* $(11\bar{2}0)$ $\infty P2$ je vždy drsný a mdlý, reflexů nelze obdržeti žádných a měření sklonu ku plochám hranolu základního jen pomocí lupy, na dalekohled pozorovací nasazené, a zastavením na nejintensivnější třpyt umožněno.

V tabulce následující uvádím průměrné hodnoty sklonu ploch měření na 13 krystalech, k nimž připojeny jsou úhly theoretické, plynoucí z poměru os, jejž byl *Kokšarov* pro krystaly apatitu z Ehrenfriedersdorfu v Sasku, z Achmatovska na Urálu a j. [1]) stanovil, jelikož měřením ploch nejdokonaleji vyvinutých, pozorovány byly úhly, které se buď s úhly apatitu nalezišť uvedených úplně shodují neb aspoň velmi k nim se blíží.

		počítáno		měřeno (průměr)	
a $10\bar{1}0$:	*a'* $01\bar{1}0$	60°	0′	60°	$0^3/_4$′
e 0001 :	*r* $10\bar{1}2$	22	59	23	0
:	*ε* $30\bar{3}4$	32	28	32	31
:	*x* $10\bar{1}1$	40	$18^1/_2$	40	$18^1/_4$
.	*y* $20\bar{2}1$	59	29	59	32
:	*t* $1.1.\bar{2}.12$	6	59	7	8
:	*v* $11\bar{2}2$	36	18	36	22
:	*s* $11\bar{2}1$	55	$45^1/_2$	55	$45^1/_3$
:	*a* $10\bar{1}0$	90	0	89	$59^1/_4$
x $10\bar{1}1$:	*x'* $01\bar{1}1$	37	$44^1/_2$	37	45
:	*v* $11\bar{2}2$	15	52	18	45
:	*s* $11\bar{2}1$	26	$50^1/_2$	26	48
:	*i* $21\bar{3}2$	15	28	15	17
x' $01\bar{1}1$:	*n* $31\bar{4}1$	48	$26^1/_2$	48	22
:	*a* $10\bar{1}0$	71	$7^1/_3$	71	$9^1/_2$

[1]) Materialien z. Mineralog. Russlands Bd. II. 50.

	počítáno		měřeno (průměr)	
s $11\bar{2}1 : s'$ $\bar{1}2\bar{1}1$	48	$49^2/_3$	48	51
$: n$ $31\bar{4}1$	21	36	21	29
$: i$ $21\bar{3}2$	11	22	11	35
$: a$ $10\bar{1}0$	44	17	44	21
y $20\bar{2}1 : y'$ $02\bar{2}1$	51	$1^1/_2$	50	55
$: s$ $11\bar{2}1$	25	$30^3/_4$	25	25
a $10\bar{1}0 : n$ $31\bar{4}1$	22	41	22	48

Popíšu ještě nyní některé v obraz. 8—14 nakreslené kombinace apatitu Píseckého, které buď častěji se objevují neb vývojem ploch zvláště zajímavými jsou; zároveň pak znázorňují obrazce tyto různé typy apatitu Píseckého. K popisu jednotlivých krystalků připojuji na dotyčném jedinci pozorovaný sklon ploch i theoretický úklon.

Obr. 8 znázorňuje nejobyčejnější spojku apatitu Píseckého; měřený krystalek je štíhlý sloupeček 3 *mm* vysoký a $1^1/_4$ *mm* tlustý, na volném konci je světlemodře-zelený a úplně průhledný, na konci, jímž narostlý byl, sytě zeleněmodrý a průsvitný. Plochy hranolu jsou povahou svojí dobré, plocha spodová slabě vypouklá a reflexy na ní vznikající ne dosti ostré a roztáhlé. Jehlany jsou jen velmi úzké.

a $(10\bar{1}0)$ ∞P; c (0001) $0\,P$; s $(11\bar{2}1)$ $2\,P\,2$; x $(10\bar{1}1)$ P; r $(10\bar{1}2)$ $^1/_2\,P$.

	počtem		měřením	
a $10\bar{1}0 : a'$ $01\bar{1}0$	60^0	$0'$	60^0	$0'$
c $0001 : a$ $10\bar{1}0$	90	0	89	57
$: r$ $10\bar{1}2$	22	59	23	2
r $10\bar{1}2 : x$ $10\bar{1}1$	17	$19^1/_2$	17	9

Taktéž velmi obyčejná kombinace typu štíhle sloupcovitého je obrazcem 9. znázorněna; zhusta jsou plochy jehlanů řady základní rovnoběžně ku směru hran základních rýhované a přecházejí oscilační kombinací v plochu oblou. Kreslený krystal jest $2^1/_2$ *mm* vysoký a $1^1/_3$ *mm* tlustý, jasně modrozelený a úplně průhledný.

Na jedné hraně $r : x$ pozorována velmi úzká plocha, náležející tvaru ε $(30\bar{3}4))$ $^3/_4\,P$.

a $(10\bar{1}0)$ ∞P; s $(11\bar{2}1)$ $2\,P\,2$; y $(20\bar{2}1)$ $2\,P$; x $(10\bar{1}1)$ P; r $(10\bar{1}2)$ $^1/_2\,P$; c (0001) $0\,P$; ε $(30\bar{3}4)$ $^3/_4\,P$.

a $10\bar{1}0 : a'$ $01\bar{1}0$	60^0	$0'$	60^0	$0^1/_3{}'$
$: y$ $02\bar{2}1$	64	29	64	33

c 0001 : r $10\bar{1}2$	22	59	22	58
r $10\bar{1}2$: ε $30\bar{3}4$	9	29	9	33
ε $30\bar{3}4$: x $10\bar{1}1$	7	$50^1/_2$	7	44
x $10\bar{1}1$: y $20\bar{2}1$	19	$10^1/_2$	19	5
y $20\bar{2}1$: a $10\bar{1}0$	30	31	30	40
c 0001 : s $11\bar{2}1$	55	$45^1/_2$	55	46
s $11\bar{2}1$: y $20\bar{2}1$	25	31	25	27
: s' $\bar{1}2\bar{1}1$	48	50	48	51
: x $10\bar{1}1$	26	51	26	44
: a $10\bar{1}0$	44	17	44	24

Obr. 10. Bledě zeleněšedý, neprůhledný, na obou pólech vyvinutý, 7 *mm* vysoký a 5 *mm* tlustý sloupec, zarostlý původně v hlinité hmotě

Úzké plochy b $(11\bar{2}0)$ $\infty P\,2$ jsou mdlé a drsné, i $(21\bar{3}2)$ $^3/_2\,P\,^3/_2$ třpytné.

a $(10\bar{1}0)$ ∞P; c (0001) $0\,P$; x $(10\bar{1}1)$ P; b $(11\bar{2}0)$ $\infty P\,2$; s $(11\bar{2}1)$ $2\,P2$; i $(21\bar{3}2)$ $^3/_2\,P\,^3/_2$; r $(10\bar{1}2)$ $^1/_2\,P$; y $(20\bar{2}1)$ $2\,P$.

	počtem		měřením	
a $10\bar{1}0$: a' $01\bar{1}0$	60°	0′	59°	$59^5/_6$′
c 0001 : r $10\bar{1}2$	22	59	23	5
r $10\bar{1}2$: x $10\bar{1}1$	17	$19^1/_2$	17	14
x $10\bar{1}1$: y $20\bar{2}1$	19	$10^1/_2$	19	50
c 0001 : s $11\bar{2}1$	55	$45^1/_2$	55	38
x $10\bar{1}1$: i $21\bar{3}2$	15	28	15	17
i $21\bar{3}2$: s $11\bar{2}1$	11	22	11	35

Obr. 11. Nízký, úplně vyvinutý sloupeček, $1^1/_3$ *mm* vysoký. $1^3/_4$ *mm* tlustý, srostlý s menším krystalkem tvaru stejného.

Pod zevní čirou vrstvou pozorovati lze intensivně modře sbarvenou, rovnoběžně ku zevnímu tvaru orientovanou misku; jádro vnitřní je našedivělé.

Veškeré plochy poskytují reflexy roztříštěné; t $(1.1.\bar{2}.12)$ $^1/_2P2$ je drůzovitý.

a $(10\bar{1}0)$ ∞P; c (0001) $0P$; s $(11\bar{2}1)$ $2P2$; t $(1.1\bar{2}.12)$ $^1/_6P2$.

	počtem		měřením	
a $10\bar{1}0$: a' $01\bar{1}0$	60°	0′	60°	2′
c 0001 : t $1.1.\bar{2}.12$	6	59	7	8
: s $11\bar{2}1$	55	$45^1/_2$	55	48

	počtem		měřením	
s $11\bar{2}1$: $\underline{s}$ $11\bar{2}\bar{1}$	68	29	68	30
: a $10\bar{1}0$	44	17	44	24
: t 1.1.$\bar{2}$.12	48	$46^1/_2$	48	30

Obr. 12. Krátký, dílem též na dolením pólu vyvinutý sloupec, 3 *mm* vysoký, $3^1/_2$ *mm* tlustý, zeleně-šedý, málo průsvitný, s četnými krhlinami dle c (0001) $0P$ a a ($10\bar{1}0$) ∞P. Poměrně dosti široké plochy b ($11\bar{2}0$) $\infty P2$ jsou drsné a mdlé, jehlan v ($11\bar{2}2$) $P2$ jeví povrch drůzovitě vlnitý, s ($11\bar{2}1$) $2P2$ jest úplně hladký; plochy tvarů ostatních jsou poněkud nerovné a jemně rýhované.

a ($10\bar{1}0$) ∞P; b ($11\bar{2}0$) $\infty P2$; c (0001) $0P$; x ($10\bar{1}1$) P; v ($11\bar{2}2$) $P2$: y ($20\bar{2}1$) $2P$; r ($10\bar{1}2$) $^1/_2P$; s ($11\bar{2}1$) $2P2$.

	počtem		měřením	
a $10\bar{1}0$: a' $01\bar{1}0$	60°	0′	60°	$0^1/_3$′
: b $11\bar{2}0$	30	0	29	43 app.
c 0001 : r $10\bar{1}2$	22	59	22	$55^1/_2$
r $10\bar{1}2$: x $10\bar{1}1$	17	$19^1/_2$	17	$26^1/_2$
x $10\bar{1}1$: y $20\bar{2}1$	19	$10^1/_2$	18	$50^1/_2$ app.
y $20\bar{2}1$: a $10\bar{1}0$	30	31	30	48 app.
c 0001 : v $11\bar{2}2$	36	18	36	22
v $11\bar{2}2$: s $11\bar{2}1$	19	$27^1/_2$	19	29
: x $10\bar{1}1$	18	52	18	45
x $10\bar{1}1$: x' $01\bar{1}1$	37	$44^1/_2$	37	45
: s $11\bar{2}1$	26	51	27	3
s $1\bar{1}21$: a $10\bar{1}0$	44	17	44	17

Obr. 13. Úplně průhledný, skoro čirý, nízký sloupeček, 1 *mm* tlustý a $^2/_3$ *mm* vysoký, který s četnými, stejnými krystalky se šupinami slídy na ploše spodové většího krystalu živce narostlý byl. Veškeré plochy tohoto velmi malého krystalku jsou dosti rovné i hladké, vzdor tomu ale reflexy jen mdlé, poněvadž plochy jsou příliš malé.

a ($10\bar{1}0$) ∞P; c (0001) $0P$; x ($10\bar{1}1$) P; s ($11\bar{2}1$) $2P2$; r ($10\bar{1}2$) $^1/_2P$; y ($20\bar{2}1$) $2P$; n ($31\bar{4}1$) $4P^4/_3$.

	počtem		měřením	
a $10\bar{1}0$: a' $010\bar{1}$	60°	0′	59°	59′
c 0001 : r $10\bar{1}2$	22	59	23	5
r $10\bar{1}2$: x $10\bar{1}1$	17	$19^1/_2$	17	9

	počtem		měřením	
x $10\bar{1}1$: y $20\bar{2}1$	19	$10^1/_2$	19	31
c 0001 : s $11\bar{2}1$	55	$45^1/_2$	55	47
s $11\bar{2}1$: x $10\bar{1}1$	26	51	26	43
: n $31\bar{4}1$	21	36	21	29
: a $10\bar{1}0$	44	17	44	18

Obrazec 14. znázorňuje krystal typu jehlancového. Oba krystalky typu tohoto, které jsem měřil, líší se toliko šířkou ploch hranolových a vývojem základního jehlanu; oba také toliko přední polovinu mají vyvinutou, zadní části byly na živci narostlé.

r $(10\bar{1}2)$ $^1/_2$ P; x $(10\bar{1}1)$ P; a $(10\bar{1}0)$ ∞P; c (0001) 0 P; s $(11\bar{2}1)$ 2 P 2.

	počtem		měřením	
c 0001 : r $10\bar{1}2$	22°	59′	22°	$59^1/_2$′
r $10\bar{1}2$: x $10\bar{1}1$	17	$19^1/_2$	17	22
: a $10\bar{1}0$	67	1	66	41 app.
: r' $01\bar{1}2$	22	31	22	34
x $10\bar{1}1$: s $11\bar{2}1$	26	$50^1/_2$	26	43

Hutnosť světle sbarvených, průhledných krystalků apatitu Píseckého určil jsem pyknometrem (s 0·758 gr. při 20° C) na 3·095.

Lučebný rozbor hmoty čisté, jejž provedl assistent můj, pan *Fr. Kovář* v analytické laboratoři českých vysokých škol technických vykazuje následující čísla:

	I.	II.
P_2O_5	41·66	41·35
CaO	55·27	55·15
MgO	sledy	sledy
Fl	2·52	3·56
Cl	sledy	sledy
Nerozpust. zbytek	0·25	0·81
	99·70	100·87

Vypočte-li se z čísel I. a II. analysy pro P_2O_5 uvedených dotyčné množství CaO i přepočte pak nadbytek na Ca, obdržíme čísla pod Ia. a IIa. uvedená.

	Ia.	IIa.
P_2O_5	41·66	41·35
CaO	49·26	48·90
Ca	4·30	4·47
Fl	2·52	3·56
Zbytek nerozpust.	0·25	0·81
	97·99	99·09

Formule apatitu fluorového — a takovým jest apatit Písecký, ıeb dusičňanem stříbrnatým sice zcela nepatrné zakalení, žádná však ıraženina se neobjevila — jest

$$3Ca_3\ P_2\ O_8\ .\ Ca\ Fl_2.$$

Vzorec tento pak vyžaduje:

P_2O_5	42·26
CaO	49·98
Ca	3·97
Fl	3·79
	100·00

42.

) valounech v kamenném uhlí u Kroučové a Studňovsi, v permském útvaru u Slaného.

Podává prof. **J. Kušta**, předloženo 7. prosince 1888.

(*S 2 tabulkami.*)

Oblázky, valouny, větší úlomky aneb docela balvany cizího kaıení, vyskytnou-li se v jemných vrstvách zemských, které patrně klidných vod se usadily, jako v jílech, lupkách, v uhlí a břidlicích ıou osamělými, avšak pozoruhodnými úkazy. Zvláště zajímavé jsou alouny cizího kamene, které v kamenném uhlí samém uloženy jsou přispěti mohou k vysvětlení mnohých poměrů, jež panovaly v době, dyž se uhelná sloj tvořila. Již pro svou vzácnost, praví *Weiss*, jsou ápadným zjevem.

Známo jest podobných nálezů posud pouze asi 50. Z rozličných práv a popisů, které o nich jednají, uveden budiž přehledný článek

Römerův [1]), dále pojednání *Sturovo* [2]), výkresy opatřené a pojednání *Weissova* [3]).

Všechny tu popisované aneb citované valouny jsou mimočeské a pocházejí z Anglie, Ameriky, z pruského a rakouského Slezska a ze Sas. Teprv letos podán popis a výkres prvního podobného českého nálezu a to drem. Počtou v tomto Věstníku [4]).

Co do horniny, skládají se skoro všechny z krystalinického kamení: křemenu, ruly, bělokamenu a p. a jen výminečně z tvrdého („krystalinického") pískovce.

Co do váhy, jest nejtěžší kus 80 kg., avšak velká část náleží kusům jednotlivým, dvoukilovým a mnohdy i lehčím než 1 *kg.*

Český valoun, Počtou popsaný, jest křemenný a váží bez malých úlomků 992 *g.*

Nalezen byl ve sbírkách Českého Musea, s nápisem z „hloubky dolů Kladenských," aniž by jeho naleziště určitější a geologický obzor se znal.

Že cizích valounů v uhlí vůbec málo jest známo, má snad také tuto příčinu: vyrábitelé uhlí neradi se chlubí, trvám, s „kamením v uhlí" a tudíž i s valouny, když se vyskytnou, byť i na jakost uhlí neměly žádného vlivu.

Letos podařilo se mi dokázati sedm nových, velmi zajímavých valounů v českém uhlí, z nichž pět níže zevrubněji popíšu.

Jsou tudíž nyní určitě známy tyto valouny v kamenném uhlí (částečně i v lupcích).

V seznamu následujícím uvádí se krátce naleziště, hornina a váha jednotlivých kusů.

1. Dombrava v rak. Slezsku. Valoun ruly. Těžký 2·16 *kg.*
2. Dto. Krystalinická nějaká hornina. 3·12 *kg.*
3. „ Rula. 1·29 *kg.*
4. Žula (mikropegmatit). Úlomek.
5. Polská Ostrava. Granitový porfýr. 0·84 *kg.*

---

[1]) Gresley. Über das Vorkommen von Quarzitgeröllen in einem Kohlenflötze in Lincolnshire. (Geolog. Mag.). Mitgetheilt von Dr. F. Römer. (Verh. der k. k. geol. R. Anst. 1886, N. 2).

[2]) Stur. Über die in Flötzen reiner Steinkohle enthaltenen Steinrundmassen u. Torfsphaerosiderite Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. 1885.

[3]) Weiss. Gerölle in und auf der Kohle der Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien. Jahrb. d. kön. preuss. geol. L. — Anst. 1885.
Weiss. Nachtrag zur Abhandlung „Gerölle in u. auf der Kohle" etc. Dto 1886.

[4]) Počta. O valounu z Kladenského kamenného uhlí. Tento Věstn. 1888.

6. Dto. Křemenný porfýr. 0·41 *kg.*
7. Katovice v prus. Slezsku. Rulový bělokámen 1·9 *kg.*
8. Dto. Bělokámen. 55 *kg.*
9. Rybník. Valoun jako pěst velký.
10. Vitteny na Ruře, křemenec, jako dětská hlava velký.
11. New-Castle. Křemenec.
12. Norbury. Tvrdý pískovec.
13. Ohio. Křemenec 12—17 anglických palců v průměru.
14. Coal-Creek. Křemenec.
15. South-Staffordshire. Křemenec, přes 13 lib.
16.—20. Leicestershire, Křemenec, mezi $^1/_2$ a $11^3/_4$ lib.
21. Shropshire. Valoun leštěnce olověného.
22.—26. Derbyshire. Tvrdý pískovec (krystalinický). Průměr 10″ a 6″. Ostatní křemencové, malé. V jílu pod uhlím.
27. Lancashire a Cheshire. *Četnější* valouny. Křemenec.
28. Rybník. Bělokámen. 0·23 *kg.*
29. Dto. Dto. 3·955 *kg.*
30.—32. Černice. Bělokámen. 2·945 *kg.*, 0·835 *kg.*, 0·532 *kg.*
33. Dto. Rula 4·3 *kg.*
34. Pruské Slezsko. Bělokámen. 4 *kg.*
35. Královské Hutě tamtéž. Rula 1·583 *kg.*
36. Sasko. Porfýr. Menší valoun.
37.—46. Prus. Slezsko. Deset valounů. Největší jest 80 *kg*, z ostatních největší jsou 25 a 20 *kg.*

Z vyjmenovaných kamenů náležejí kusy slezské do vrstev Valburských.

47. Kladno. Křemenec, 0·993 *kg.*

K tomuto českému nálezu druží se dalších sedm, pocházejících Kounovských vrstev českého Permu:

48.—49. Studňoves. Křemenec. Jako třetina pěsti.
50. Studňoves. Křemen. 0·445 *kg.* Průměrně asi 0·6 *kg.*
51. Kroučová. Křemenec. 6·215 *kg.*
52. Dto. Břidlice. 0·270 *kg.*
53. Dto. Pískovec kaolinický, kamenonhelný 0·59 *kg.*
54. „ Pískovec kaolinický, „ 7·718 *kg.* (původně asi 8 *kg.*).

Popis nových českých valounů z permského uhlí.

1. Dva křemencové oblázky ze Studňovsi.

Oblázek křemencový, asi třetinu pěsti velký, pocházející z hr. Martinicového dolu u Studňovsi, viděl jsem z jara u p. *Homanna*, šichtmistra v Slaném, v dolu Karlově.

Kámen není uhlem zbarven a jest místem vrstvičkou šedého přilehlého lupku pokryt. Pochází prý z přesmyku. Ještě jeden podobný tady byl dle udání nalezen.

2. Křemenný oblázek ze Studňovsi.

(Tab. I. obr. 1.)

Navštíviv letos o prázninách zase hr. Martinicův důl u Studňovsi blíže Slaného, prohlížel jsem si několik zkamenělin, které tu ze sbírky po zesnulém šichtmistrovi, p. *Radošovi* zbyly a mezi nimi nalezl jsem křemenný oblázek, uhelnou hmotou celý černý, jejž mi jednou před tím p. Radoš ukazoval, že ho nalezl ve zdejší uhelné sloji.

Valoun má tvar nepravidelného, velkého bramboru, povrchu jest hrbolatého a hrbole jsou ohlazené. Tvarem liší se od obyčejných omletých oblázků.

Křemen jest uvnitř bělošedý. Místem na povrchu lpí částice uhelné a též kyz železný, jenž však již v soli se proměňuje.

Asi třetina jest uražena. Kus, který jsem obdržel, váží 445 *g* a původně byl asi nejméně 600 *g*.

3. Valoun křemencový z Kroučové.

(Tab. I. Obr. 3.)

Ve sbírce p. inžen. *K. Stegla* v Kroučové (doly kníž. Schwarzenberga) především obrátily na sebe mou pozornost valouny, uhlím potažené. Nalezeny byly panem inženýrem v uhelné sloji zdejší a to dle laskavého sdělení všechny ve spodní lavici [1]).

Jsou čtyry, z nichž dva značně veliké, a co do kamene jsou trojího druhu. Zvláštní laskavostí p. inženýra byly mi darovány.

Valoun křemencový jest 6 *kg* 215 *g* těžký. Na průřezu popisuje kontura asi čtvrtinu kruhu; jest tedy jedna strana zaokrouhlena,

---

[1]) Svrchní lavice uhelná obnáší i s 2 centimetr. proplastem 55 *cm*, pak jde proplast 6 *cm*, potom střední lavice 24 *cm* a konečně po proplastu 9 *cm* spodní lavice 16 *cm*.

a dvě skoro rovné, as pravý úhel mezi sebou tvořící. Zakulacení jest tu pouze na hranách. Délka, šířka a výška jest 18 *cm*: 17 : 12.

Valoun jest na povrchu ohlazen, uhelnou hmotou tmavý, místem uhelnou vrstvou asi 1 *mm* silnou pokryt. Místem na něm lpí vrstva až 15 *mm* tlustá, dílem kyzovatá.

Hmota nepravidelné koule skládá se, pokud jsem z malého úlomku poznal, ze šedého křemence, drobnozrného.

4. Břidličný valoun z Kroučové.

(Tab. I. Obr. 2.)

Tvarem se podobá k čtyrstěnnému hranolu, jenž na jednom konci a na ostatních hranách jest zakulacen.

Kámen jest vrstevnatý, barvy zelenošedé, tvrdý a jak jsem mohl určiti, nějaká břidlice. Vrstevnatost jeví se i na povrchu. Povrch jest pokryt zde onde slabou vrstvičkou uhlí a místem i přiléhajícím kaolinem, jaký se vyskytuje na kolmých puklinách Rakovnického kamenného uhlí.

Na třech plochách jest valounek velmi uhlazen, téměř jako mýdlo uleštěn [1]).

Délka 9 *cm*, šířka 4 *cm*.

Váží 270 *g*.

5. Pískovcový valoun z Kroučové.

(Tab. II. Obr. 1.)

Neobyčejný tvar valounku, jenž se podobá dětskému chodidlu. Též hmota, z níž se skládá, jest méně obyčejná: kaolinický pískovec drobnozrný, netvrdý, v kyselině solné nešumící, jaký panuje ve svrchním Radnickém pásmu českého karbonu. Tento pískovec byl tedy za doby, když se tvořila permská uhelná sloj vrstev Kounovských, již hotovou pevnou skálou.

Na povrchu lpí místy kamenné uhlí, dílem kyzovaté. Délka 14 *cm*, největší šířka 7 *cm*.

Váha bez malého uraženého kousku jest 590 *g*. Celý byl asi 600 *g*.

---

[1]) „Mehr wie abgehobelt als abgerollt“ praví Römer o podobném valounu z Lincolnshire (l. c.).

6. Velký pískovcový valoun z Kroučové.

(Tab. II. Obr. 2.)

Tento má tvar bochníku podlouhlého ellipsoidického, napřed zúženého, jest tedy vejčitý a při tom zmáčknut zejména na celé zakulacené své periferii.

Jak forma tak hmota valounu jest méně obyčejnou: skládá se jako u předešlého z kaolinického, drobnozrného, v kyselině solné nešumícího pískovce kamenouhelného, v němž se i částice světlé slídy vyskytují. Podobný pískovec skládá v karbonu Rakovnickém n. p. Přílepskou skálu aneb Žehrovickou.

Povrch jest ohlazen a místem pokryt uhlím, až 3 *mm* silným. I slabá rýha, as 6 *cm* dlouhá jest na povrchu, pod vrstvičkou uhelnou, patrná.

Tento kus jest největší z českých. Délka obnáší 31 *cm*, šířka 24 *cm* a největší výška 10 *cm*.

Kámen jest přeražen, patrně teprv až byl z uhlí vyňat. Dva kousky scházejí. Váží 7 *kg* 718 *g* a celý byl původně jistě 8 *kg*.

Anglický pískovcový valoun v kamenouhelném jílu u Derbyshiru nalezený, je skoro taky tak dlouhý, ale náleží pevnému, krystalinickému pískovci.

Jak se kusy cizího kamení do kamenného uhlí dostaly, o tom jest několik náhledů.

1. Mohly býti sem přinešeny na kořenech stromů, po hladině tehdejších jezer plovoucích.

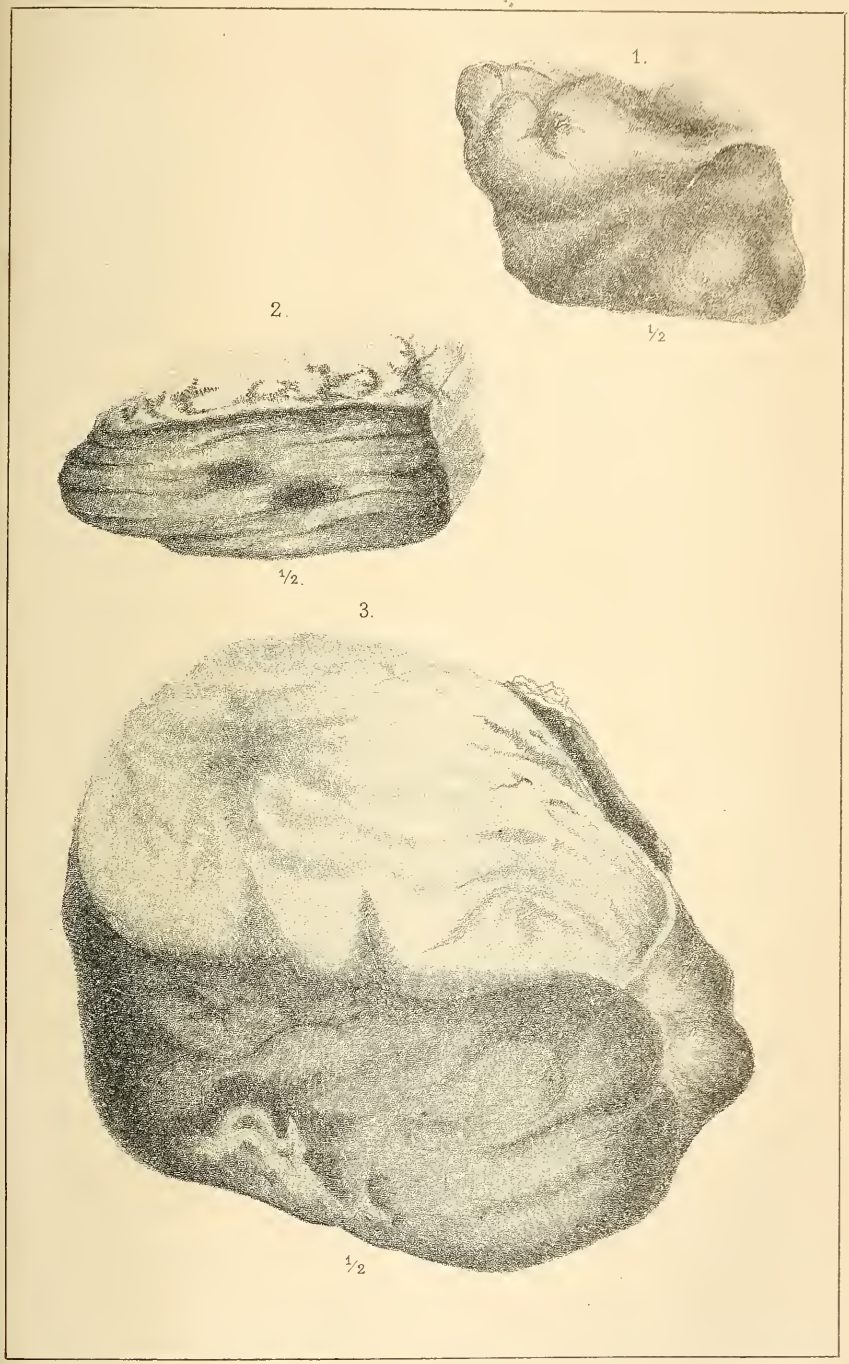
2. Mohly býti sem dopraveny účinkem ledovců, na spůsob bloudivých balvanů.

3. Bezprostředním proudem vodním a tu jest dvojí případ: *a*) když se flec uhelná ještě tvořila, *b*) když už byla utvořena a tu se mohly do ní dostati puklinami, přesmyky.

4. Dle *Stura* přeměněním, překrystallisováním sferosideritů.

Poslední náhled se zamítá. I naše valouny měkkého pískovce a vrstevnaté břidlice mluví proti němu. Třetí případ asi zřídka se udál, uváží-li se, že uhlí a jeho lupky, jak toho aspoň v českém karbonu důkazy jsou, ponenáhlu a tiše v močálech a vodách se usazovaly.

Zbývají dva první náhledy a z těch nejrozšířenější jest ten, že totiž valouny dopraveny byly plovoucími stromy na svá nynější místa.



A. Nonfried delin. Lith. Farský v Praze.

Avšak i transport ledem není vyloučen, zejmena, jak mám za to, v útvaru permském.

V tom ohledu stojí několik věcí u našich valounů za uváženou. Předně vyskytly se (a zajisté mnohem více se jich ve skutečnosti vyskytuje) v jednom útvaru a to v jednom obzoru permském, dva z nich pocházejí z horniny měkčí (z pískovce kamenouhelného) mající tvar méně obyčejný, jeden jest částečně vyleštěn a na jednom i rýhy škrábnuté (?) se pozorují — úkazy to, jež svádějí k domněnce, že naše nálezy mohou býti stopy ledovcové činnosti z doby ledové, která dle výzkumů *Feistmantlových* [1]) a *Waagenových* [2]) za doby uhelnopermské dílem i dvakráte, ve Východní Indii, v Jižní Africe a ve Východní Australii zavládla, ale i po Evropě, o čemž zvláště Anglický perm dokladu podává, za epochy permské se rozšířila.

Avšak *Waagen* varuje před konklusemi předčasnými, aby se totiž nepovažovaly ihned sporadické valouny v uhlí a slepence v kamenouhelných vrstvách, zvláště když v *rozličných* obzorech téže krajiny se vyskytují, za úkazy glacialní.

S objevením se ledové doby souvisí dále dle Waagena úkaz, že přechod v rostlinstvu z palaeozoického rázu do mesozoického (triasu) a vyhynutí největšího dílu rostlinných typů v celé Evropě spadá do střední doby permské. Účinkem tehdejší doby glacialní vytlačena byla i zvířena permská.

Značným snížením teploty zanikla tedy většinou v Indii, Africe a Australii permská flora a místo ní přišla květena triasová, v níž opanovaly: *Glossopteris*, cycasy (n. p. *Pterophyllum*) a j. druhy. Viz *Sturovo* [3]) pojednání z letošního roku.

Dle *Stura* nalezáme stopy této přistěhované květeny i v evropském permu. Sem patří *Sagenopteris* z permu Budějovického, pak tři druhy *Taeniopteris* z Němec. (K tomu však sluší dodati, že i v permu u Slaného nalezl tentýž rod zvěčnělý K. Feistmantel.) Konečně dva druhy rodu *Pterophyllum* z Němec. Ostatně nalezeny dále druhy *Taeniopteris* i v českém permu pod Krkonoši a pak *Sagenopteris* a *Pterophyllum* taky u Oslavan na Moravě.

---

[2]) Feistmantel. Über die pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Indien (beziehungsweise Asien), Afrika und Australien und die darin vorkommenden glacialen Erscheinungen (Sitzgsber. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. 1887).

[2]) Waagen. Die carbone Eiszeit. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anstalt 1887.)

[3]) Stur. Die Lunzer Flora in den „oldor Mesozoics beds of the Coal-Field of Eastern Virginia.“ Verh. d. k. k. geolog Reichsanstalt. 1888. N. 10. (Bericht vom 31. Juli d. J.).

K těmto zajímavým úkazům připojují se u nás ještě valouny v kamenném uhlí permu Slánského nalezené, o nichž tato zpráva jedná, (zda-li ledovci do uhlí se dostaly, o tom nelze ovšem ještě s jistotou rozhodnouti), a pak ještě jeden můj nález: otisk nového druhu *Pterophyllum*, rovněž z permu Slánského pocházející, o němž jindy zevrubnější zprávu hodlám podati.

Program, dle něhož by se v našem permu bádati mělo, jest tudíž tento:

1. Pátrati v uhelné sloji Kounovských vrstev po větším množství cizích valounů.

2. Hledati v permských vrstvách tohoto pásma začátky a obdobu flory glossopterisové.

Vysvětlení tabulek.

Tabulka I.

Obr. 1. Křemenný oblázek z kamenného uhlí ze Studňovsi (asi třetina uražena). 445 *g*. Zmenšeno dvakrát.

Obr. 2. Břidličný valoun z kamenného uhlí z Kroučové. 270 *g*. Zmenšeno dvakrát.

Obr. 3. Křemencový valoun z kam. uhlí Kroučovského, 6 *kg* 215 *g*. Dvakrát zmenšeno.

Tabulka II.

Obr. 1. Pískovcový valoun z kam. uhlí Kroučovského, 590 (600 *g*). Dvakrát zmenšeno.

Obr. 2. Pískovcový valoun z téhož naleziště, 7 *kg* 718 *g* (8 *kg*). Zmenšeno třikrát.

Resumé des böhmischen Textes.

J. Kušta: **Gerölle in dem Steinkohlenflötze von Kroučova und Studňoves, in der Permformation bei Schlan.**

In dem Kohlenflötze der Kounower Schichten (Permformation) bei Schlan sind sieben abgeglättete, mit Kohle und Eisenkies mehr oder wenig überzogene Gerölle gefunden worden.

Taf. I., Fig 1. Ein Quarzgerölle von Studňoves, 445 *g* (ganzes Exemplar wenigstens 600 *g*). Zweimal verkleinert.

1.

½.

2.

⅓.

A. Nonfried del.in

Lith. Farský v Praze.

Die folgenden vier stammen von Kroučova und zwar aus der Unterbank des hiesigen Kohlenflötzes und wurden vom Herrn Berg-Ing. K. Stegl gefunden und mir geschenkt.

Taf I., Fig 2. Ein Geschiebe von einem harten grünlichgrauen Schiefergestein. Fast viereckig pyramidal, mit abgeglätteten Kanten und mit zwei halbpolierten Flächen, z. Th. mit Kaolinpartikeln überzogen. Ein Schiefergerölle wurde bisher nicht gefunden. 270 *g*. Zweimal verkleinert.

Taf I., Fig 3. Ein Quarzitgerölle, 6 *kg* 215 *g*.

Taf II., Fig 1. Ein Geschiebe, fussförmig, aus kaolinischem, gewöhnlichem, nicht hartem Carbonsandstein (unsere oberen Radnitzer Sch.) 590 *g* (600 *g*). Bisher hat man bloss harte Sandstein-Gerölle gefunden. Zweimal verkleinert.

Taf II., Fig 2. Ein Gerölle von demselben Carbonsandstein, ellipsoidisch-eiförmig, abgeplattet, etwas geschrammt. 7 *kg*, 718 *g* (ganz etwa 8 *kg*). Auch von Kroučova. Dreimal verkleinert.

Endlich wurde ein kleines Quarzitgeschiebe (das ich bloss gesehen habe) noch mit einem ähnlichen in dem Letten des Kohlenflötzes von Studňoves gefunden.

Zu erwähnen ist noch der bisher einzige böhmische Fund, muthmasslich von Kladno: ein Quarzgerölle, 992 *g* (Počta, Diese Berichte 1888) [1]).

Nach Waagen fällt der Übergang vom palaeozoischen zum mesozoischen Florentypus (Glossopterisflora in Indien etc.) und das Aussterben der palaeoz. Pflanzentypen in die Mitte der Permzeit. Diese Thatsache wird nun mit der im Perm Englands und namentlich im Carbon und Perm von Africa, Indien und Australien (O. Feistmantel, Waagen) nachgewiesenen Glacialzeit in Verbindung gebracht, Stur fasst die Glossopteris-Schichten von Indien etc. als Perm auf und führt auch einige Analoga von der Glossopterisflora aus dem europaeischen Perm auf: Sagenopteris von Budweis, 3 Species von Taeniopteris aus Deutschland, zwei Pterophylla aus Deutschland. Diese eigentlich postpermische Flora wird noch durch folgende Funde aus dem Perm von Schlan erweitert: Taeniopteris cf. coriacea, K. Feistmantel: D. mittelböhm. Steink. 1883. und ein Pterophyllum (n. sp.), das von mir heuer bei Schlan nachgewiesen wurde. Übrigens kennt man noch aus dem Rothliegenden Nordböhmens die Gattung *Taeniopteris* und aus jenem von Mähren *Sagenopteris* u. *Pterophyllum*.

---

[1]) Počta. O valounu z kamenného uhlí Kladenského.

Obwohl Waagen vor einer voreiligen Annahme von Gletschereis in älteren Perioden (namentlich wenn derartige „glaciale Erscheinungen“ in den verschiedenen Horizonten einer Formation derselben Gegend vorkommen), mit Recht (Weiss, Jahrb. Min. 1888) warnt, so scheint mir doch, dass das Vorkommen von Geröllen in dem Kohlenflötze der Permformation von Schlan durch die Gletschertheorie sich erklären lässt und mit den Funden von Vertretern der Glossopterisflora bei Schlan etc. im Zusammenhang steht. Ich hoffe wenigstens, dass sich namentlich die Funde von fremden Geschieben in der Steinkohle des böhmischen Perm, wenn man ihnen gehörige Aufmerksamkeit schenkt, mehren und über die permische Glacialzeit Böhmens einen näheren Aufschluss geben werden.

43.

Über die geologischen und palaeontologischen Verhältnisse des Gondwána-System in Tasmanien und Vergleichung m. andern Ländern, nebst einem systematischen Verzeichniss der im australischen Gondwána-System vorkommenden Arten.

Mitgetheilt von Prof. Dr. **Ottokar Feistmantel**, 7. December 1888.

Im vorigen Jahre habe ich in den Sitzungsberichten dieser Gesellschaft (am 14. Januar und 25 November) über die palaeontologischen Verhältnisse der pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Victoria, Neu-Süd-Wales und Queensland, in allgemeinen Umrissen, gehandelt. In der letzteren meiner beiden Abhandlungen habe ich auf Seite 733 (l. c.) alle jene Länder namhaft gemacht, wo Schichten mit Fossilien, analog jenen des indischen *Gondwána-Systems*,*) vorkommen; darin waren oben genannte Provinzen im östlichen Australien miteinbezogen, ebenso wie auch gewisse Ablagerungen in *Tasmanien* und *Neu-Seeland*.

Die Verhältnisse des *Gondwána-Systems* in Tasmanien zu betrachten ist die Aufgabe dieses Aufsatzes.

---

*) Dieser Name wurde von mir 1876 (Rec. Geologl. Survey of India Vol. IX. p. 18) in die Litteratur eingeführt, und dann allgemein angenommen.

Das Gondwána-System in Tasmanien.

Vor einiger Zeit erhielt ich von Hr. T. Stephens, F. G. S. etc. Oberschulinspector in Hobart, Tasmanien, eine Sendung von Pflanzenpetrefakten, aus den Kohlenablagerungen Tasmaniens, die desswegen von Interesse für mich waren, da sie ganz deutlich zwei verschiedenen Horizonten entstammten und auf eine ähnliche Gliederung der *Gondwána-Schichten* wie in Australien und anderwärts hinwiesen, während bis dahin Petrefakte vornemlich nur aus dem *Jerusalemsbasin*, nördl. von Hobart, angeführt wurden.

Das gesandte Materiale verdient jedenfalls einer eingehenderen Behandlung mit Abbildung der betreffenden Arten, und werde ich seinerzeit nicht unterlassen so zu thun. Vorerst aber möge ein vorläufiger Bericht hierüber Aufschluss geben.

Es empfiehlt sich, nach dem Vorgange in meinen beiden früheren Aufsätzen über australische Gondwána-Petrefakte, auf Grund der schon vorhandenen Litteratur zu dem jetzt einzunehmenden Standpunkte zu gelangen.

1. 1845. — **Strzelecki** (Count de): *Physical Description of New South and Van Diemensland.* 1845.

Darin sind die ersten umfangreicheren Angaben über das östl. *Australien* und über *Tasmanien* gegeben und da Strzelecki's Werk nicht immer leicht zugänglich ist, so wird es sich empfehlen, das auf Tasmanien Bezug habende hier etwas ausführlicher wiederzugeben.

Es muss hervorgehoben werden, dass *Strzelecki* nur im Jerusalembasin sammelte und gewisse unsichere Angaben gemacht hat, die für lange Zeit die wahre Lagerung der Schichten nicht erkennen liessen. Die betreffende Beschreibung ist auf den Seiten 126—129 enthalten. Ich hebe Nachstehendes hervor (in getreuer Übersetzung):

„Wenn wir von den Eastern Marshes nach Jerusalem gehen, beobachten wir zuerst einen Kalkstein mit *Producten* und *Spiriferen*; dann ein Conglomerat, und dann einen Kohlenausbiss, alles mit südlichem Einfallen. In den Kohlengruben zu Jerusalem weist der künstliche Durchschnitt folgende Aufeinanderfolge von Kohlenschichten, in aufsteigender Ordnung auf:

A.	Kohle zu unterst	2 Fuss
B.	Schwärzlicher Schiefer mit zahlreichen Abdrücken von *Pecopteris australis*, und *Zeugophyllites* . .	6 „
C.	Graulicher Schiefer	11 „

D. Schwärzlicher Schiefer mit Abdrücken wie in *B.*	3	Fuss
E. Graulicher Schiefer	12	„
F. Kohle	3	„
G. Schwärzlicher Schiefer, mit Abdrücken, ähnlich wie in *B.* und *D.*	2	„
H. Grauer Schiefer	2	„
I. Thonschiefer	1	„
K. Grünlicher Sandstein	3	„
L. Sandstein mit Abdrücken von *Pecopteris odontopteroides*	13	„
	58	Fuss.

„In der Niederlassung Port Arthur, weiter südlich als die Gruben gleichen Namens, sieht man nur den Sandstein, mit einem Einfallen gewissermassen unter Schiefer, welche die Insel Point Puer zusammensetzen und welche *Pachydomus globosus* enthalten."

Diess ist daher eine Andeutung dessen, dass die Pflanzenschichten unter marine Schichten karbonen Alters einfallen. Dasselbe wird in einem Durchschnitte, weiter westlich, angegeben, und zwar in der Richtung von London-Inn, am Spring-Hill vorbei, gegen Hobart; dabei würde sich folgende Schichtenfolge ergeben: „ein Sandstein mit *Pecopteris odontopteroides*, überlagert von mächtigen Schiefern, die an der Seite des Spring-Hill liegen und *Pachydomus globosus* enthalten. Dann aber heisst es weiter:

„Beide Stellen aber benöthigen einer abermaligen Untersuchung, wodurch das Faktum, dass die Schiefer mit *Pachydomus* sich wirklich in der Lage befinden, welche sie scheinbar einnehmen, bestätiget werden*) und so die Frage bezüglich des relativen Alters dieser Kohle gelöst werden würde."

Auf Seite 245 ist dann die Beschreibung der *Fossilen Flora*, durch Morris, sowohl von Australien als von Tasmanien, und wird selbe als von *karbonischem Alter*, hingestellt.

Die so beschriebenen Pflanzen waren:

Sphenopteris lobifolia Morr. p. 246 Tab. VII fig. 3, 3a; Newcastle coalmeasures, New-S. Wales.

Sphenopteris alata var. *exilis* p. 246. Pl. VII. fig. 4, 4a; Newcastle-basin.

Glossopteris Browniana Bgt. p. 247. Pl. VI. f. 1, 1a; Newcastle coalmines, N. S. W.

*) Diese Beobachtung ist aber nicht nur nicht bestätiget, sondern vielmehr auch widerlegt worden.

Pecopteris australis Morr. p. 248. Pl. VII. f. 1, 2, 2a; Jerusalem-Basin, Van Diemensland.

Pecopteris odontopteroides Morr. p. 249. Pl. VI. f. 2, 3; Jerusalem-Basin; var. *lancifolia* l. c. Pl. VI. f. 4.

Zeugophyllites elongatus Brgt. p. 250. Pl. VI. f. 5, 5a; Jerusalem-Basin.

Phyllotheca australis Bgt. Newcastlebasin, N. S. W.

Herr Morris hat diese ganze Flora als karbonisch hingestellt und hat keinen Unterschied gemacht zwischen den fossilen Pflanzen von Newcastle, New South Wales, und aus dem Jerusalem-Basin, Tasmania, diess wohl auf die *zweifelhafte* Angabe hin, dass die Schichten dort mit Pflanzenpetrefakten unter Schichten mit *Pachydomus globosus* einfallen.

2. 1860. — **Mc'Coy** in: *Transactions of the Royal Society of Victoria, 1860*, Vol. V p. 104.

Enthält Notizen über Selwyn's Aufnahmen in Tasmanien. Darin wird gezeigt, dass die in Strzelecki's Werk angedeutete Lagerung von Schichten mit *Pecopteris australis*, *P. odontopteroides* und *Zeugophyllites elongatus* nicht stattfinde, sondern dass beide Schichten in *natürlicher* Lagerung sich vorfinden.

3. 1864. — **Wintle** (S. H.). *Sketch of the Principal geological Features of Hobart, Tasmania.* — Qu. Journ. Geolog. Society London XX. 1864. June 22. pp. 465 et sequ.

Bedarf keiner weiteren Erörterung.

4. 1875. — **Crépin** (François): *Notes sur le Pecopteris odontopteroides Morris.* — In: Bull. de l'Acad. Royale des sciences de Belgique. Vol. XXXIX. 1875, pp. 258—263, avec 1 Pl.

Herr Crépin hatte durch H. M. Allport in Hobart-Town eine Suite von Pflanzenpetrefakten erhalten. Darunter betrachtete er einen Farren, der, wie es scheint (nach Angabe H. Crépins) zum erstenmale von M. Morris 1845 unter dem Namen *Pecopteris odontopteroides* beschrieben wurde, als von grösstem Interesse. Herr Crépin vergleicht die ihm vorliegenden Exemplare mit den Figuren von Morris und Carruthers (Quart. Journ. Geol. Soc. XXVIII, 1872), und gelangt zu dem Schlusse, dass alle ein und dieselbe Pflanze repräsentiren, diess um so mehr, als auf den Exemplaren aus Tasmanien zusammen mit *Pecopt. odontopteroides* Morr. auch eine andere Pflanze, nemlich *Sphenopteris elongata* Carr., lagert, gerade sowie es Carruthers auf Stücken aus Queensland beobachtet hatte; dieser Umstand würde jedenfalls die Gleichartigkeit beider Lokalitäten nur unterstützen.

Bei der Besprechung der systematischen Stellung dieser Art aber verfällt Herr Crépin in einen Irrthum insofern, als er selbe als aus *karbonischen* Schichten kommend ansieht, trotzdem er vordem selbst auf die Gleichartigkeit mit Queensland hingewiesen hat; nun sind bekanntermassen (bei Daintree und Carruthers, Qu. J. Geol. Soc. 1872) die Schichten mit *Pecopt. odontopteroides* Morr. in Queensland als von mesozoischem (Jura) Alter hingestellt und hätte diess wohl H. Crépin als Richtschnur dienen können; dessenungeachtet aber vergleicht Herr Crépin diese Art mit *Odontopteris* und zwar vornemlich mit *Odont. alpina* Gein. und *Odont. Brardi* Bgt., beides karbonische Arten. — Für den Fall als *Pecopteris odontopteroides* specifisch verschieden von *Odont. alpina* sein sollte, schlägt er vor, sie *Odontopteris Morrisi* zu nennen.

Herr Crépin erwähnt auch noch einen anderen Abdruck, den er mit *Cordaites* in Beziehung bringt, und meint, es sei nichts überraschendes einen *Cordaites* in der Kohlenformation von Tasmanien zu finden, nachdem Carruthers ein *Cardiocarpum australe* aus Australien (bezieh. Queensland) beschrieben hatte. — Doch ist zu erwähnen, dass auch dieses *Cardiocarpum* aus den mesozoischen Schichten in Queensland herstamme. Die von Crépin gegebenen Abbildungen, stimmen theils mit jenen ursprünglich von Morris gelieferten, theils mit solchen bei Carruthers (l. c.) enthaltenen überein.

5. 1878. — **Etheridge** Jun. (R.): *A Catalogue of Australian Fossils.* Stratigraphically and zoologically arranged. Cambridge 1878.

Enthält ein Verzeichniss der bis 1878 bekannt gemachten pflanzlichen und thierischen Petrefakte aus Australien und Tasmanien aller Formationen. Darin sind aber die Newcastlebeds und Equivalente noch unter Mesozoic angeführt.

6. 1878—79. **Feistmantel** (Dr. Ottokar): *Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens;* in Paleontographica, Cassel, 1878 und 1879 (Nachtrag), mit 30 Tafeln.

In diesem Werke habe ich schon die Schichten in Tasmanien auf Grund der mir damals bekannten Petrefakte, die mit solchen aus den mesozoischen Schichten im östl. Australien übereinstimmten, auch in diese Abtheilung gestellt; für *Pecopteris odontopteroides* Morr. habe ich den Namen *Thinnfeldia odontopteroides* vorgeschlagen und habe selbe schon damals mit der *Thinnfeldia crassinervis* Gein., aus der Argentinischen Republik (Paleontographica 1876) verglichen; nach den Arbeiten Szajnocha's (1888) stellt es sich heraus, dass diese beiden Arten ident sind.

Auf Seite 177 habe ich deutlich die bis damals bekannten pflanzenführenden Schichten in Tasmanien [besonders im Jerusalem-Basin] in die Abtheilung der mesozoischen Schichten gestellt und waren diess folgende Arten:

Thinnfeldia odontopteroides Feistm. (Morr. sp.)
Sphenopteris elongata Carr.
Alethopteris australis Mc'Coy.
Sagenopteris tasmanica Feistm.
Zeugophyllites elongatus Morr.

Thinnfeldia odontopteroides ist von mir, besonders auch nach Exemplaren aus den Hawkesbury-Schichten (Mt. Victoria) in der weiten Abtheilung meines genannten Werkes, sehr erschöpfend behandelt worden, und ist dieser Name jetzt allgemein angenommen.

. 1880. — **Feistmantel** (Dr. Ottokar): *Notes on the Fossil Flora of Eastern-Australia and Tasmania.* In: Journ & Proc., Royal Society of N. S. Wales 1880, 4. August.

Darin sind dieselben Resultate betreffs Tasmanien gegeben, wie in meinem vordem citierten Werke.

. 1882—83. **Tenison-Woods**: *A fossil Plant formation in Central-Queenland.* — In: Journ. & Proc. Royal Society of N. S. Wales. Vol. XVI 1882. pp. 179—192 Pl. XI, XII.

Ausserdem, dass Tenison-Woods interessante Pflanzenpetrefakte von unterkarbonischem Alter aus Queensland (Bobuntungen, Drummond Range) anführt, giebt er Seite 189—190 auch eine allgemeine Übersicht der geologischen Horizonte in Australien überhaupt.

Darin geschieht schon Erwähnung zweier pflanzenführenden Horizonte in *Tasmanien*, und zwar eines am Don- und Merseyflusse (im N. von Tasmanien), der zu *„Upper Palaeozoic“* gestellt wird, und der *Glossopteris*, *Gangamopteris* etc. führt, und eines zweiten, im Jerusalem-Basin, mit *Alethopteris australis, Thinnfeldia odontopteroides* etc.; dieser wird zu den *„Mesozoic beds“* gestellt. Eine Übersicht der Petrefakte ist indessen nicht gegeben.

. 1883. — **Tenison-Woods**: *On the fossil Flora of the Coal-Deposits af Australia.* In: Proceed. of the Linnean Society of N. S. Wales. Vol. VIII. June 19. 1883.

Auf den Seiten 51—56 werden die australischen Kohlenschichten besprochen; dabei werden in dem Absatze: *Permian* (?), aus Tasmanien die Schichten im Merseycoalfield, am Don-River, in der Spring-Bay und im Thale des Derwentflusses angeführt; selbe enthalten *Glossopteris*, *Phyllotheca Hookeri* etc. (Während diese Zutheilung in

Perm wohl richtig sein mag, scheint mir die Parallelisierung dieser Schichten mit jenen bei Greta, Anvil-Creek etc. in N. S. Wales nicht ganz richtig, vielmehr wäre eine Correlation mit den Newcastle-Schichten, N. S. Wales, natürlicher gewesen, die aber in diesem Werke zur Trias (?) gestellt sind.)

In die Abtheilung „*Jurassic*“ sind die Schichten von *Jerusalem-Basin* (mit *Thinnfeldia odontopteroides*, *Zeugophyllites elongatus* etc.) gestellt, ebenso jene vom Spring-Hill, mit denselben Petrefakten.

10. 1883—1884. **T. Stephens.** — *Briefliche Mittheilungen an den Autor betreffend Fossilien aus Tasmanien.*

Im December 1883 erhielt ich von Herrn T. Stephens, Hobart, den ersten Brief, worin er mir bekannt giebt, dass er an meine Adresse Fossilien aus Tasmanien abgeschickt habe, und zwar, wie es den Anschein hatte, aus zwei verschiedenen Horizonten, nemlich aus dem *Mersey-Coalbasin* (im Norden) und aus den südlichen Ablagerungen.

Betreffs der ersteren schrieb Herr Stephens folgendes (ich gebe den Text im Original): „I discovered a solitary specimen of *G. Browniana* some 18 years ago in the clod of the Mersey Coal Measures, but cannot find any record of the fact earlier than July 1873, when I mentioned it in a paper read before our Royal Society. This remained an unique specimen of the genus, until three years ago when a partly denuded band was discovered near the same locality, which is composed of little else than fern impressions.“

„There are two distinct conditions here: the Mersey Basin (North) with carboniferous fossils overlying the coal, and the Eastern and Southern Coalmeasures, with *Thinnfeldia* etc., sometimes *reposing* on denuded carboniferous marine beds, but *never* interstratified with them.“

In einem zweiten Briefe ddo. 6. October 1884 theilte mir Herr Stephens weiter mit:

„The coal of the two formations differs materially in character, the Mersey coal always underlies marine beds of unascertained thickness (being generally denuded), containing *Spirifer*, *Productus*, *Fenestella*, *Stenopora* etc., and there is also the difference in plant remains. No *Thinnfeldia* or *Pecopteris* has ever been met with in the Mersey beds.“

„ . . . I may say that the marine beds overlie the coal quite conformably, and uniformly disappear in a shaft or bore about 45 feet above the seam which is worked. The band from which the

Glossopteris came, lies between the marine beds and the coal and about 4 feet above the latter; but it has only been found rich in plant remains at one place, where a depression in an underlying bed had favoared the accumulation of a mass of fronds, with little foreign matter to separate them."

(Die Bestimmung der mir gesandten Pflanzenpetrefakte siehe weiter.)

11. 1884. — **T. Stephens**: *Notes on Boring Operations in Search of Coal in Tasmania.* — Proceedings Royal Society of Tasmania June 9. 1884.

Bespricht die Bohrversuche im Mersey-Kohlenfelde und in der Nähe von Hobart. — Dort schreibt er: „It is probably pretty generally known now, that the seam of coal which has been worked for many years past, in the Mersey district invariably underlies certain marine calcareous beds, the presence of which was formerly supposed to indicate that the base of the coal measures had been reached. This feature is absent from the coal measures of the Eastern and Southern districts and all such evidence, as is forthcoming leads one to suppose that the latter belong to a *later epoch* than the Mersey and other districts bordering on the North Coast."

„For the basis of a provisional classification, I will take the succession of rocks composing or associated with the coal measures of New South Wales . . ."

„The following is a rough outline of the order in which they occur:

Triassic (?) . . .	Wianamatta shales Hawkesbury rocks
Permian (?) . . .	Upper coal measures (Newcastle coal)
Carboniferous . . .	Upper marine beds Lower coal measures. (Anvil Creek, Greta and Stony Creek coals.) Lower marine beds. Lower carboniferous (Port Stephens etc. Plant and marine beds, without coal.)

„Premising that the evidence is very incomplete, I may say that the coal measures of the South and East of Tasmania may probably be roughly classed with the upper coal measures; the marine

beds of the Mersey with the upper marine; the Mersey coal with the lower coal measures, and the sandy and calcareous rocks with marine fossils, which occur near Hobart and in numerous localities on the South and East, as well as in the interior, with the lower marine beds of New S. Wales."

Diese Parallelisierung scheint mir nicht ganz naturgemäss zu sein; denn die Kohlenschichten von Süd- und Ost-Tasmanien, mit *Thinnfeldia odontopteroides*, *Alethopteris australis* und *Zeugophyllites elongatus*, können wohl nicht den Newcastlebeds in N. S. Wales, welche *Phyllotheca*, *Vertebraria*, zahlreich *Glossopteris*, dann *Nöggerathiopsis* etc. enthalten, gleichgestellt werden; viel natürlicher wohl den Wianamatta- und Hawkesbury-Schichten und den oberen Kohlenschichten (mesozoisch) in Queensland; dann würden die *Mersey-Kohlenschichten* mit den Newcastlebeds u. s. w. zu vergleichen sein.

12. 1885. — **Sketch Map,** *General geological Features of Tasmania.* Compiled by C. P. Sprent, under the Superintendence of R. M. Johnston etc. — March 1885. Scale 15 miles (engl.) to an inch.

Auf dieser Karte sind die allgemeinen geolog. Verhältnisse eingetragen. Viel Detail ist darin nicht eingezeichnet, insofern die archaischen, metamorfischen, kambrischen und silurischen Schichten durch eine Farbe dargestellt sind; selbe nehmen das ganze westliche Drittheil der Insel, von Nord nach Süd, und das nordöstliche Eck ein, wo zugleich grosse Ausbrüche von vulkanischen Gesteinen (Granit, Syenit und Porfyr, auch durch eine Farbe ersichtlich gemacht) stattfanden.

Die kohlen- und pflanzenführenden Schichten sind alle auch durch eine Farbe kenntlich gemacht, obzwar wie schon früher erwähnt, ein Unterschied existiert, zwischen unteren und oberen Kohlenschichten; die ersteren finden sich hauptsächlich im sog. *Mersey-Kohlenfelde*, am nördlichen Inselrande, zwischen den Flüssen Don und Tamar, und wo der Merseyfluss durchfliesst; die letzteren in grosser Ausdehnung nördlich von Hobart, in der Umgegend dieser Stadt, und süd-süd-west von derselben.

13. 1885. — **Johnston** (R. M.): *Geological Table, showing the proposed provisional classification of stratified rocks for Tasmania, also showing corresponding divisions elsewhere.* 31. August 1885.

Diese Tafel giebt eine Übersicht über die in Tasmanien vertretenen Formationen, nebst Vergleichung mit solchen in anderen Ländern. Die Folge der Formationen in Tasmanien mag wohl richtig sein, aber

bei der Parallelisierung kommen, wie mir scheint, manche Ungereimtheiten vor.

Die Übersicht der Formationen in Tasmanien ist folgendermassen gegeben:

I. *Quaternär*:	Recent:	Muschel-Anhäufungen. Alluvium.	
	Pleistocen:	Gehobene Strandterrassen (Raised beaches).	
II. *Tertiär* od. *Kaenozoisch*	Neogen.:	Verschiedene Horizonte.	
	Palaeozen:	Verschiedene Horizonte.	
III. *Sekundär* oder *mesozoisch.*	: Mesozoische Schichten:	Schiefer und Kohlen der *Oberen Kohlenschichten (Upper Coal Measures)* bei Jerusalem, Spring-Hill, Richmond und anderen Orten.	

Als Petrefakte werden folgende Pflanzen angeführt: *Phyllotheca, Vertebraria, Sphenopteris, Pachypteris, Thinnfeldia, Cyclopteris, Pecopteris, Alethopteris, Taeniopteris, Sagenopteris, Lepidostrobus, Zeugophyllites.*

Parallelisiert werden diese Schichten mit den *Clarence*-Schichten, Wianamatta- und Hawkesbury-Schichten, sowie mit den Newcastle-Schichten in *New-South-Wales;* weiter mit den *oberen mesozoischen* (Bellarine, Cape Paterson etc.) und *unteren mesozoischen* (welche ich aber nicht kenne) in Victoria; in Queensland werden *Kreide-* und *Oolitschichten* in die Vergleichung einbezogen, aber die *Ipswich*-Schichten bleiben ohne Berücksichtigung.

Bemerkungen hierzu: Es scheint mir, dass hier manches zusammengestellt ist, was nicht zu einander gehört; die Petrefakte *Vertebraria* und *Sphenopteris* gehören wohl nicht unter die übrigen aus dieser Schichtengruppe — *Vertebraria* ist überhaupt aus Tasmanien nicht bekannt.

Die Parallelisierung dieser Schichten auch mit den *Newcastle beds* in N. S. Wales, ist vollkommen ungerechtfertiget, denn der Charakter der letzteren ist das zahlreiche Vorkommen von *Glossopteris,* während in den, in Rede stehenden Schichten keine einzige Art bekannt ist. Die *Newcastlebeds* haben jedenfalls aus der Vergleichung wegzubleiben, und sind selbe mit der nächst tieferen Abtheilung zu parallelisieren.

Der Zeit nach, mit Rücksicht auf Europa, wird hier *Kreide*, *Jura* und *Trias* einbezogen.

IV. *Primär* od. *Palaeozoisch.* : Kohlenformation: *obere*: *a)* Obere Marine Schichten. Mersey, Porter'sHill. Enthalten: Spirifera, Cardiomorpha, Pachydomus, Sanguinolites, Aviculopecten, Tellinomya, Modiolopsis etc.

b) Tasmanit-Schichten. Mersey.

c) *Untere Kohlenschichten.* (*Lower Coal Measures.*) Mersey. *Gangamopteris*, *Noeggerathiopsis* etc.

: *untere*: Untere marine Schichten, mit: Stenopora, Protoretepora, Fenestella, Spirifera, Productus, Strophalosia, Terebratula, Rhynchonella, Leptaena, Echmondia, Allorisma, Sanguinolites, Notomya, Eurydesma, Orthonota, Pachydomus, Avicula, Aviculopecten, Pterinea, Tellinomya, Capulus, Euomphalus, Bellerophon, Conularia, Theca, Goniatites etc.

: Devon: Weiche Schiefer von Fingal (im Nord O., in der Provinz Cornwall). — Süsswasserschichten mit *Anodonta Gouldi.*

: Silur: Oberes: Goldführende Quarzadern, Schiefer, etc., mit Fucoides, Graptolites, Fenestella, Calymene, Orthis, Cardiola, Pentamerus etc.

: Unteres: Kalksteine & Konglomerate, mit: Fucoides, Cyrtodonta, Tellinomya, Murchisonia, Raphistoma, Scalites, Trochonema, Lituites, Orthoceras etc.

: *Cambrian:* . . . : Kalksteine. Quarzige Sandsteine etc., mit: Conocephalites, Asaphus, Dikelocephalus, Arenicolites etc.

Interesse für uns hat nur die *Kohlenformation* und das *Devon.* Von der Kohlenformation wird die *obere* Abtheilung mit den *Lower Coal-Measures* (Anvil-Creek, Greta, Stony Creek, Rix'sCreek) in N. S. Wales, parallelisiert; ausserdem mit den *Bacchus-Marsh-Sandstones* in Victoria.

Die *untere Abtheilung* der Kohlenformation wird mit den *Lower Marine beds* in N. S. Wales, und mit den *Avon-River-Sandstones* in Victoria als analog hingestellt.

Das *Devon* wird mit den *Goonoo-Goonoo-beds* (auch Back-Creek) in N. S. Wales, und mit den *Iguana-Creek-Sandstones* in Victoria in Parallele gebracht.

Bemerkungen: Die *obere* Kohlenformation ist wohl recht mit den *Bacchus-Marsh-Sandsteinen* (Gangamopteris) in Victoria, verglichen; aber mit Bezug auf Neu-Süd-Wales gehören hieher gewiss auch die *Newcastle-Schichten* mit *Glossopteris* etc., die dann den *Mersey-Kohlen-* und *Pflanzen*schichten (= *Lower Coal Measures*), mit *Glossopteris*, *Gangamopteris* etc. entsprechen: die *Lower Coal Measures* und die *Lower Marinebeds* in N. S. Wales entsprechen der *unteren* Kohlenformation in Tasmanien u. s. fort.

In Bezug auf *die geolog. Zeit*, mit Rücksicht auf Europa, wird die *obere Kohlenformation* in Tasmanien *dem Perm* (Dyas), die *untere Kohlenformation* der *Karbonischen Periode* (Kohlenschichten, Millstone-Grit, Kohlenkalk) gleichgestellt, was im Ganzen korrekt sein dürfte.

4. 1885. — **Johnston** (M.): *General Observations regarding the classification of the Upper Palaeozoic and Mesozoic Rocks of Tasmania, together with a full Description of all the known Tasmanian coal-plants, including a considerable number of new species.* — In: Proceedings, Royal Society of Tasmania. — 9. September 1885.

Darin bespricht der Autor die Horizonte, denen die Kohlen- und Pflanzenführenden Schichten in Tasmanien angehören.

a) Vorerst ist das „*Carboniferous System*".

Darunter ist, wie der Autor im Eingange selbst erklärt, sowohl die *karbonische* als auch *permische* Formatiou einbegriffen.

Nach den weiteren Auseinandersetzungen des Autors, die aber nicht überall ganz klar sind, erfahren wir, dass eine grosse Anzahl von Arten der marinen Organismen in den Schichten über der Mersey-Kohle, als auch in den sie unterlagernden oder unteren marinen Schichten, sowie auch in der Tasmanitgruppe gemeinschaftlich vorkommen; die bekanntesten sind:

Spirifera tasmaniensis, Morr.
Spirifera Darwini, Morr.
Terebratuta sacculus, Mart.
Productus brachythyaerus, G. Sowerby
Pterinea lata, Mc'Coy sp.
Sanguinolites Etheridgi, De Kon.
Pecten Fittoni, Morr. sp. (Aviculopecten)
Pect. squamuliferus, Morr sp. (Dto)
Pect. Illawarensis, Morr sp. (Dto)
Tellinomya Clarkei, De Kon.
Pleurotomaria Morrisiana, Mc'Coy
Pleurot. Woodsi, Johnston
Theca lanceolata, Morris.

Aus diesem Grunde scheint es Herrn Johnston nicht rathsam, auf Grund der *marinen Fossilien* allein zu entscheiden, ob gewisse marine Schichten in der Nachbarschaft von Hobart, und im Süden im allgemeinen, die *unteren marinen Schichten* allein repräsentieren, oder ob sie in ununterbrochener Reihenfolge die *oberen* und *unteren marinen Schichten* darstellen, wie selbe in dem *Mersey-Kohlenbecken* entwickelt sind. Ihm scheinen hier die Pflanzenpetrefakte erwünschtere Auskunft zu geben. Er schreibt Ste. 13:

„Die vorwiegenden Pflanzenreste in den Kohlenschichten am Mersey, welche equivalent sind den Stony-Creek, Anvil-Creek und anderen Kohlenschichten in N. S. Wales, sind *Glossopteris Browniana*... und zahlreiche Abdrücke einer Form nahe verwandt mit *Noeggerathiopsis media*. Auf der anderen Seite, die Mittel-, Süd- und Ost-Kohlenschichten von Tasmanien haben gewöhnlich als vorwiegende Formen *Alethopteris australis*, *P. odontopteroides*, *Phyllotheca Hookeri*, *Phyllotheca ramosa*, *Sphenopteris alata*, *Zeugophyllites elongatus* und *Glossopteris linearis* und es mögen daher diese Schichten, wie es schon Feistmantel, W. B. Clarke, R. Etheridge junr. und andere gethan

haben, als Equivalent der *oberen Kohlenschichten* in New-South-Wales betrachtet werden".

Bemerkung: Die in vorigem ausgesprochenen Ansichten des Herrn Johnston sind nicht ganz richtig. Nicht nur *Glossopt. Browniana* ist in den Kohlenschichten von Mersey vorwiegend, sondern auch viele andere Arten von *Glossopteris*, und auch von *Gangamopteris* sind viele Arten und Individuen vorhanden; und es werden daher diese Schichten eher als Equivalent der Newcastlebeds (obere Kohlenschichten in N. S. Wales) zu betrachten sein.

In der anderen Abtheilung der Kohlenschichten, nemlich jenen in Mittel-, Süd- und Ost-Tasmanien, scheint mir manches eingeschlossen, was nicht hineingehört, namentlich jene Lokalitäten, wo *Sphenopteris alata* und *Glossopteris linearis* vorkommt; diese würden auf *Newcastlebeds* (N. S. Wales) deuten, während die übrigen höher sind und dann wohl nicht mit den Newcastlebeds zu parallelisieren wären.

Wichtig für die Stellung der tieferen Kohlenschichten (wie sie im Mersey-Kohlenfelde vorkommen) sind die marinen Schichten bei *Hobart.* Diese Schichten repräsentieren nemlich in ununterbrochener Reihenfolge die ganze Periode, welche anderwärts durch die *unteren marinen Schichten*, unteren *Kohlenschichten* und *oberen marinen Schichten* vertreten ist. Diess hat Johnston durch die Entdeckung gewisser Schichten mit *Cythere* und *Gangamopteris* am Porter's-Hill bei Hobart nachgewiesen. Er schreibt darüber selbst wie folgt (Seite 14 seiner Abhandlung):

„The beds at this place show a gradual transition upwards, without stratigraphical break of any kind, from the common limestone restricted to marine organisms to fine sandy shales, where the marine organisms have altogether disappeared, with the exception of a minute ostracod. These upper beds are replete with plant-remains of ferns, chiefly belonging to the genus *Gangamopteris.* The fossiliferous marine limestones and mudstones replete with the common forms belonging to the genera *Stenopora*, *Protoretepora, Fenestella*, *Spirifera*, *Strophalosia*, *Terebratula* etc. are followed by thin passagebeds of alternating soft dark-brown sandstones and friable shales where most of the common lower forms disappear with the exception of *Spirifera Tasmaniensis* and *Sp. Darwini.*"

„In these shales a species of *Cythere* swarms in the greatest number, together with species belonging to the genera *Modiolopsis, Tellinomya* and *Theca.* In the same beds, also, the plant remains

referred to begin to make their appearance and in the uppermost shales the plant remains and an occasional *Cythere,* together with the articulated spines probably of a species of *Ichthyodorulite,* alone are to be found. There is little doubt therefore that *these upper beds* are the *equivalents* of the *Tasmanite stage* or of the Upper marine beds of the Mersey."

Bemerkung: Nach diesen Schilderungen scheint es mir, dass zwischen den beiden Ablagerungen im Mersey-Kohlenfelde und am Porter's-Hill bei Hobart, eigentlich kein so grosser Unterschied existiere; die *Pflanzenfossilien* im *Mersey-Kohlenfelde* finden sich ja auch *ober* den Kohlenschichten, die, wie ich glaube, unrichtiger Weise, *untere Kohlenschichten* (Lower Coal Measures) genannt werden, kommen weiter in dem *Tasmanithorizont* und auch in den *oberen* marinen Schichten vor — und allen diesen drei Gliedern, als Ganzes betrachtet, ist dann die Schichtengruppe am Porter's-Hill bei Hobart (über den unteren (?) marinen Schichten) gleichzustellen.

Den Pflanzenpetrefakten nach, die ich weiterhin anführen werde, sind diese Schichten jedenfalls als equivalent den *Newcastlebeds* in N. S. Wales etc. anzusehen, und dann wohl als *obere Kohlenschichten* zu bezeichnen, die vielleicht auch theilweise die *unteren Kohlenschichten* in N. S. Wales repraesentieren können.

Ich glaube einige Lokalitäten, die Herr Johnston bei der nächsten Abtheilung anführt, dürften eher in's Bereich dieser Abtheilung zu ziehen sein.

b) Weiter bespricht Johnston die zweite Abtheilung von Schichten, (die *Upper Coal Measures*) die als von *mesozoischem* Alter erklärt wird. Diese Abtheilung enthält die verschiedenen Kohlenflötze, welche in dem mittleren und südöstlichen Theile der Insel über den oberen marinen Schichten liegen. (Sie führen vornehmlich *Thinnfeldia odontopteroides*, *Alethopt. australis* etc. Siehe weiter.)

Bemerkung: Die Bezeichnung derselben als *Obere Kohlenschichten* ist mit Rücksicht auf ihre Parallelisierung mit ähnlichen Schichten in Victoria, N. S. Wales und Queensland, unrichtig gewählt; denn die Flötze in diesen genannten Ländern in dieser Abtheilung werden auch nicht *Obere Kohlenschichten* genannt, sondern bloss als *kohlenstoffhaltig* (Carbonaceous) bezeichnet, und als *mesozoisch* classificiert.

Von Petrefakten werden angeführt:

A. **Ober-Palaeozoisch.** (Untere Kohlenschichten.)

Glossopteris browniana Brgt.; Don and Mersey Coal Measures.
„ *ampla* Dana; Dto, and Porter's Hill, Hobart.
Gangamopteris spathulata M'Coy; Don and Mersey Coal Measures.
„ *obliqua* M'Coy; Dto, and Porter's Hill, Hobart.
„ *angustifolia* Mc'Coy; Upper Marinebeds, Mersey.
Tasmanites punctatus Newton; Tasmanitebeds, Mersey.
Noeggerathiopsis media Dana; Mersey-Coalbasin.
Cordaites sp. — Mersey.

B. **Obere Kohlenschichten** (Mesozoisch).

Phyllotheca australis Brgt.*)
„ *ramosa* Mc'Coy.
„ *Hookeri* Mc'Coy.
Sphenopteris lobifolia Morris.**)
„ *alata* Bgt.**)
„ *elongata* Carr.
„ *plumosa* M'Coy.**)
Trichomanides Ettingshauseni Johnston.
Rhacopteris (?) Feistmanteli Johnston.
Thinnfeldia odontopteroides Feistm. (Morr. sp.).
„ var. *obtusifolia* Johnst.
„ var. *superba* Johnst.
„ *trilobita* Johnst.
„ *media* Ten. Woods.
Pecopteris caudata Johnst.
Alethopteris australis Morr.
Taeniopteris tasmanica Johnst.
„ *Morrisiana* Johnst.
Glossopteris linearis Mc'Coy***).

---

*) Ich glaube, diese 3 Arten gehören in der That zu derselben Pflanze — in meiner Austral-Flora habe ich sie in der Weise behandelt.

**) Diese *Sphenopteris*-Arten sind ursprünglich aus den Newcastlebeds, N. S. Wales bekannt gemacht worden, und dürften sie vielleicht auch in Tasmanien diesen Horizont repraesentieren.

***) Diese Art ist abermals eine solche, wie sie in den Newcastlebeds, N. S. Wales vorkommt; übrigens wird sie weiter im Texte nur mit einem ? angeführt.

Sagenopteris tasmanica Feistm.

Lepidostrobus Muelleri Johnst.

Zeugophyllites elongatus Morr.

Die Lokalitäten, woher Petrefakte in der oberen Abtheilung der Tasmanischen Kohlenschichten gefunden wurden, sind ziemlich zahlreich, und zwar: New-Town (bei Hobart), Richmond und Jerusalem (nördl. v. Hobart); Spring-Bay (nordöstl.); Impression Bay (auf Tasman's Halbinsel); Ben Lomond, Mt. Nicholas und Seymour (im nordöstl. Theile); dann wieder Campania, Constitution-Hill, Spring-Hill nördlich von Hobart; und noch weiter nördlich York-Plains, und Longford-Kohlenfeld.

Unter diesen Lokalitäten werden bei New-Town die Arten *Sphenopteris alata* Bgt., *Sph. plumosa* M'Coy und *Sph. lobifolia* Morr. angeführt, von denen ich schon vorhin erwähnte, dass sie ursprünglich aus den Newcastlebeds N. S. Wales beschrieben wurden, und vielleicht dürften diese Schichten dort repraesentiert sein, oder mit anderen Worten, da, wie aus dem weiteren ersichtlich sein wird, ich die Mersey und Porter's-Hill-Schichten den Newcastlebeds gleichstellen werde, würde die Lokalität New-Town noch in den Bereich dieser Schichten zu ziehen sein.

15. 1887. **Ratte** (F): *Note on two new fossil plants from the Wianamatta shales.* In Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 2d. sen. Vol. I. pt. 4. (1887).

Darin werden zwei neue Arten, *Jeanpaulia* (Baiera) *palmata* Ratte und *Cycadopteris scolopendrina* Ratte aus N. S. Wales beschrieben. Bei derselben Gelegenheit aber werden auch einige fossile Pflanzen aus Tasmanien erwähnt, die mir aber in ihrer Originalbeschreibung nicht zugängig sind, weshalb ich wenigstens die Namen, nach Herrn Ratte's Angaben, hier anführe.

Es werden erwähnt:

Baiera tenuifolia Johnst. — Dieselbe ist abgebildet l. c. auf Tafel 16 Fig. 8. Selbe aber macht mehr den Eindruck einer *Trichopitys*. Selbe stammt aus Newtown.

Thinnfelida odontopteroides var. *obtusifolia*.

Sagenopteris salisburoides, Johnst.

Rkacophyllum corriaceum, Johnst. — Bei diesen 3 Arten wird zwar keine Lokalität angegeben, doch scheinen sie alle aus den *mesozoischen* Kohlenschichten (Jerusalembasin-Schichten) zu stammen.

16. 1887. **Feistmantel** (Dr. O.): *Pflanzenpetrefakte aus Tasmanien nach den von Herrn T. Stephens 1884 gesandten Exemplaren.*

Die mir von Herrn Stephens im J. 1884 eingesandte Suite von Petrefakten, deren ich schon vordem Erwähnung gethan habe, ergab meinen Bestimmungen zu Folge*), folgende Arten:

A. **Aus dem Mersey-Kohlenfelde** (Kohlenschichten).

Phyllotheca australis Bgt.
Glossopteris communis Feistm.
„ *browniana* Bgt.
„ *spathulato-cordata* Feistm.
„ *reticulum* Dana.
Gangamopteris cyclopteroides Feistm.
„ var. *subauriculata.*
„ var. *attenuata.*
„ *angustifolia* M'Coy.
Noeggerathiopsis hislopi Feistm.
Squamae gymnospermarum.
Samaropsis. —

B. **Aus dem Jerusalembasin** (Mesozoisch).

Thinnfeldia odontopteroides Feistm. (Morr. sp.).
Alethopteris australis Morr. sp.

Aus den Mersey-Schichten haben sich daher mehrere, für Tasmanien neue Arten ergeben; namentlich sind die Arten von *Glossopteris, Gangamopteris* und *Noeggerathiopsis* sehr häufig, und erinnert die ganze Gruppierung ausser an die Flora der Newcastlebeds und Bacchus-Marshsandstones, *ganz besonders* an die Flora der Karharbári-Schichten in Indien.

Zusammenfassung der Schichtenfolge des Gondwána-System in Tasmanien.

Auf Grund der im vorhergehenden analysierten Litteratur können wir das *Gondwána-System* in Tasmanien, nebst den darin vorkommenden Fossilien folgendermassen gliedern.

---

*) Diese Bestimmungen habe ich 1887 für die neue (englische) Ausgabe (in Sydney) meiner Austral-Flora durchgeführt.

A. Obere Abtheilung des Gondwána-System.

I. Kohlenführende Schichten (Carbonaceous beds) im mittleren, südlichen und östlichen Tasmanien.

Ich vermeide absichtlich den Ausdruck „*Obere Kohlenschichten*," weil er mit Rücksicht auf die Parallelisierung mit australischen Schichten nicht zweckmässig gewählt ist. In N. S. Wales sind die Newcastlebeds (mit *Vertebaria*, *Glossopteris* etc.) als „*Obere Kohlenschichten*" bekannt, sind aber *viel tiefer*, als diese in Rede stehenden Schichten in Tasmanien.

1. Lokalitäten: New-Town-Kohlenfeld; Richmond-Kohlenfeld; Jerusalem-Kohlenfeld; Campania Sandsteine und Schiefer; Constitution-Hill; Spring-Hill; York-Plains; Spring-Bay; Ben Lomond; Mount Nicholas; Seymour; Gravelly Beach, Tamar (im Norden); Longford Kohlenchichten; Impression-Bay, Tasmanhalbinsel. Die Lage dieser Lokalitäten ist unter Johnston 1885, Litter. No. 14 angegeben worden.

2. Fossilien. Aus dieser Abtheilung sind bis jetzt nur Überreste von Pflanzen bekannt. Selbe folgen hier in systematischer Ordnung:

Phyllotheca australis Bgt. 1828. *)
Jerusalem; Constitution-Hill; Spring-Bay; Gravelly-Beach; (Tamar); York-Plains und andere Orte; häufig.

Sphenopteris elongata Carr. 1872.
New-Town; Richmond; Spring-Hill; Jerusalem; York-Plains; Spring-Bay; Mt. Nicholas (?). Häufig.

Trichomanides Ettingshauseni Johnst. 1885.
Spring-Hill.

Rhacopteris (?) *Feistmanteli* Johnst. 1885.
Spring-Hill, nicht selten. Johnston hat keine Abbildung gegeben, so dass ich mir keine Vorstellung über die richtige Stellung dieser Pflanze bilden kann; jedenfalls scheint mir die Zugehörigkeit zu *Rhacopteris* problematisch.

Thinnfeldia odontopteroides (Morr. sp. 1845). Feistm. 1876.
Jerusalem. Gravelly Beach. Häufig.

Thinnf. odontopt. var. *obtusifolia* Johnst. 1885.
Spring-Hill.

---

*) *Phyll. ramosa* Mc'Coy 1847 und *Phyll. Hookeri* Mc'Coy 1847, die Johnston auch noch anführt, betrachte ich hier als nicht verschieden.

Thinnf. odontopt. var. *superba* Johnst. 1885.
Spring-Bay.
Thinnfeldia trilobita Johnst. 1885.
Spring-Bay.
Thinnfeldia media Ten. Woods 1883.
Spring-Hill (gewöhnlich); Spring-Bay.
Pecopteris caudata Johnst. 1885.
Longford-Kohlenfeld.
Alethopteris australis Morr. sp. 1845.
New-Town; Jerusalem; Richmond; Spring-Bay; Impression-Bay; York-Plains; Longford; Ben Lomond; Seymour. Fast überall häufig.
Taeniopteris tasmanica Johnst. 1885.
Spring-Hill. Gewöhnlich.
Taeniopt. Morrisiana Johnst. 1885.
Longford. Selten.
Rhacophyllum coriaceum Johnst.
(Sieh Ratte, Litt. No. 15.).
Sagenopteris tasmanica Feistm. 1878.
Jerusalem-Basin.
Sagenopteris salisburoides Johnst.
(Sieh Ratte, Litt. No. 15.).
Baiera tenuifolia Johnst. (Sieh Ratte l. c. 1887.)
New-Town. — Hat den Charakter einer Trichopitys.
Lepidostrobus Muelleri Johnst. 1885.
Campania-Sandsteine.
Zeugophyllites (*Podozamites*) *elongatus* Morr. 1845.
New-Town; Richmond; Jerusalem; Impression-Bay; Ben-Lomond; York-Plains; Longford.

3. Parallelisierung dieser Schichten.

Mit Zugrundelegung der oben angeführten fossilen Flora ergeben sich folgende verwandtschaftliche Beziehungen zu Schichten in anderen Provinzen.

In erster Reihe sind diese Schichten mit den *mesozoischen*, kohlenführenden Schichten (Carbonaceous) in Queensland zu vergleichen, woher, ausser verwandten Formen, *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr. sp.) Fstm.; *Alethopteris australis* Morr. sp. *Sphenopteris elongata* Carr. von Ipswich und Tivoli bekannt sind.

Zunächst sind es die *Clarence, Wianamatta-* und *Hawkesbury-*Schichten, welche in Betracht zu ziehen sind; dort haben wir *Phyllotheca Hookeri* Mc'Coy (= *Phyllotheca australis* Bgt.), *Thinnfeldia odontopteroides* Feistm. und *Alethopteris australis* Morr. sp.

Ähnlich verhält es sich mit Rücksicht auf die *Bellarine*-Schichten (= obere kohlenführende Schichten = Carbonaceous) in Victoria, wo auch *Alethopt. australis* Morr. sp. vertreten ist.

Weiter ist aber diese Flora interessant dadurch, dass sie auch noch in anderen Ländern vertreten ist. Und zwar:

In *Süd-Afrika*, in den *Stormbergbeds* (oberste Abtheilung der Karooformation) finden sich ganz analoge Pflanzenreste vor; mir liegt eine Collection von dort vor, die ich durch die Güte des Herrn Dr. A. Schenck in Berlin zur Durchsicht bekommen habe; ich werde selbe bei einer anderen Gelegenheit eingehender besprechen; hier mögen nur angeführt werden:

Thinnfeldia odontopteroides Feistm.
Sehr zahlreich vertreten in den verschiedensten Entwickelungsstadien.

Taeniopteris Carruthersi Ten. Woods.
Es ist dieselbe Form, wie sie ursprünglich von Carruthers als *Taeniopt. Daintreei* Carr. (Mc'Coy) aus Queensland beschrieben wurde; doch ist dieses Blatt von der typischen *Taeniopt. Daintreei* verschieden, und wurde daher *T. Carruthersi* genannt. Dunn führt auch noch *T. Daintreei* an.

Baiera . . . . .
Schöne Exemplare einer *Baiera,* die stark an manche rhätische Arten erinnert.

Zeugophyllites (Podozamites) *elongatus* Morr.
Einzelne Blätter.

Weiter kommen die Pflanzenreste aus *Cacheuta* in der argentinischen Republik, S.-Amerika, in Betracht. Von hier hat Prof. Dr. L. Szajnocha in Krakau in diesem Jahre Pflanzenreste beschrieben, unter denen vertreten sind:

Sphenopteris elongata Carruthers.
Thinnfeldia odontopteroides (Morr. sp.) Fstm.
Zeugophyllites elongatus Morr.

Prof. Szajnocha kommt zu dem Schlusse, dass *diese Flora* in der argentinischen Republik bei Cacheuta, im *Vergleich mit europäischen Fossilfloren*, als von *obertriadischem* (rhätischem) Alter anzusehen ist.

Von Interesse ist das Vorkommen von *Estheria mangaliensis* Jones, in diesen Schiefern von *Cacheuta*, da es unwillkürlich an die Schichten von Mangali in C. Indien, etwa 96 *km* östl. von Nagpur erinnert.

Von indischen Schichten sind allem Anscheine nach die *Panchet* und *Rádschmahál*-Schichten in Vergleich zu ziehen.

4. Geologische Zeit. Es ist wohl kein Zweifel, dass mit Rücksicht auf die geologische Zeitfolge die in Rede stehenden Schichten *mesozoisch* sind; wenn wir selbe noch weiter bestimmen wollten, so wäre es vielleicht kein Fehlgriff, selbe als Representanten von *Obertrias* und *Jura* anzusehen.

B. Untere Abtheilung des Gondwána-System.

II. Die älteren Kohlenschichten von Tasmanien.

Hier sind besonders jene Schichten einbezogen, welche in den geologischen Schriften über Tasmanien als *„untere Kohlenschichten“* (Lower coalmeasures) unterschieden werden; diese Benennung stammt daher, dass in den genannten Schriften die im vorigen beschriebenen Schichten schon als *„obere Kohlenschichten“* (Upper Coalmeasures) bezeichnet wurden, während ich selbe als *kohlenführende* Schichten (Carbonaceous) angeführt habe.

1. Gliederung. Diese Schichten sind in zwei Distrikten entwickelt und zwar im *Mersey-Kohlenfelde* (im Norden Tasmaniens) und am *Porter's-Hill* bei Hobart. Nach den Darstellungen von Johnston (1885, Litt. No. 14, p. 14.) verhalten sich diese Schichten folgends zu einander:

Mersey-Kohlenfeld.	*Porter's-Hill bei Hobart.*
Obere Marine-Schichten. Thiere und Pflanzen.	*Oberste Schiefer*: mit Pflanzen (*Gangomopteris* etc.) und einzelnen Exemplaren von *Cythere* und *Ichthyodorulites*.
Tasmanit-Schichten.	
Pflanzenschicht (Hauptlager).	*Übergangsschichten* aus wechellagernden Sandsteinen und Schiefern, nur wenige Formen der unteren marinen Kalksteine, wie *Spirifer tasmaniensis* und *Spir. Darwini*; ebenso *Cythere* (zahlreich), dann *Modiolopsis*, *Tellinomya* und Theca. Ebenso erscheinen *Pflanzen*.
Kohlenflötze. (Sog. *untere.*)	

Untere Marine-Schichten. Thierreste.	*Marine-Kalksteine* mit vielen Thierresten.

2. Fossilien. Wir haben in erster Reihe nur die Pflanzenpetrefakte zu berücksichtigen.

Phyllotheca australis Brgt. 1828.
Mersey-Kohlenfeld. (Meine Sammlung.)
Glossopteris communis Feistm. 1876.
Mersey-Kohlenfeld. (Meine Sammlung.)
Glossopteris browniana Bgt. 1828.
Mersey-Kohlenfeld. (Johnston und meine Sammlung.)
Glossopteris ampla Dana 1849.
Mersey-Kohlenfeld; Porter's-Hill bei Hobart. (Johnston.)
Glossopteris spathulato-cordata Feistm. 1887.
Mersey-Kohlenfeld. (Meine Sammlung.)
Glossopteris reticulum Dana.
Mersey-Kohlenfeld. (Meine Sammlung.)
Gangamopteris obliqua Mc'Coy 1875.
Mersey-Kohlenfeld; Porter's-Hill. (Johnston.)
Gangamopteris spathulata Mc'Coy 1875.
Mersey-Kohlenfeld. (Johnston.)
Gangamopteris angustifolia Mc'Coy 1875.
Mersey-Kohlenfeld, obere Marine-Schichten. (Johnston.) — Ober den Kohlenschichten. (Meine Sammlung.)
Gangamopteris cyclopteroides Feistm. (nebst Varietäten).
Mersey, ober den Kohlenschichten. (Meine Sammlung.)
Tasmanites punctatus Newton. 1875.
Mersey-Kohlenfeld; Tasmanitbett. (Johnston).
Noeggerathiopsis hislopi Feistm. 1879.
Mersey-Kohlenfeld. (Meine Sammlung.)
Noeggerathiopsis media Dana 1849.
Mersey-Kohlenschichten. (Johnston.)
Squamae gymnospermarum.
Mersey-Kohlenfeld, ober den Kohlen. (Meine Sammlung.)
Samaropsis ähnliche Fruchtabdrücke.
Mersey-Kohlenfeld. Ober dem Flötze. (Meine Sammlung.)

Wenn die Bestimmungen des Herrn Johnston (l. c.) als korrekt anzunehmen sind, so würde ich meinen, dass an folgenden zwei Lokalitäten auch noch die tieferen Schichten, als Repräsentanten der Newcastlebeds in N. S. Wales, vertreten sind:

a) Bei *Newtown*, woher Johnston folgende Arten anführt:

Sphenopteris plumosa Mc'Coy 1847.
„ *alata* Bgt. 1828.
„ *lobifolia* Morris. 1845.

Diess sind nemlich sämmtlich Arten, wie sie ursprünglich aus den Newcastlebeds beschrieben wurden.

b) Am *Mount Nicholas*:

Glossopteris linearis Mc'Coy 1847.

Übrigens ist diese Art bei der betreffenden Lokalität an beiden Stellen mit einem ? angeführt.

3. Parallelisierung dieser Schichten.

Der Hauptcharakter der oben angeführten Flora ist das Vorwalten von *Glossopteris,* neben zahlreichen Vertretern von *Gangamopteris* und *Noeggerathiopsis;* diess ist eine Vergesellschaftung von Formen, wie wir sie in erster Reihe in den *Talchir-Schiefern* und *Karharbári-Kohlenschichten* in Indien,*) d. i. jenen Schichten, die unmittelbar *über* dem vermutlich *glacialen Talchirkonglomerate* gelagert sind, finden. Ihre Charakteristik ist gerade dieselbe, wie ich sie oben angeführt habe.

Aus den zu Gebote stehenden Beschreibungen ist nicht zu ersehen, ob in den unteren marinen Schichten in Tasmanien irgend welche Zeichen *glacialer Thätigkeit* vorhanden sind; die natürliche Consequenz aber der oben angestellten Parallelisierung ist, dass die unteren *marinen* Schichten dem *Talchirkonglomerate* gleichzustellen sein werden.

Zunächst sind es dann die *Newcastle-Schichten* in N. S. Wales, die in Vergleich zu kommen haben; dort finden wir *Phyllotheca australis,* zahlreich *Glossopteris,* auch *Gangamopteris, Noeggerathiopsis* etc., ebenso spricht die Lagerung für die Parallelisierung, namentlich wenn wir sowohl die *Mersey-Kohlenschichten*, als jene am *Porter's-Hill* bei Hobart in Betracht ziehen und den Umstand erwägen, dass die tasmanischen Geologen ihre *mesozoischen* Kohlen, welche in Australien als *„Carbonaceous“* bezeichnet werden, *Ober-Kohlenschichten* (Upper Coalmeasures) nennen, welche Bezeichnung in Australien, resp. N. S. Wales erst für die *Newcastle-Schichten* gebraucht wird.

Wir haben daher, mit Rücksicht auf die australischen Verhältnisse, die Mersey-Kohlenschichten als *obere Kohlenschichten* (Upper-Coal-

---

*) Vergl. meine Abhandlung: Über pflanzen- und kohlenführende Schichten in Indien etc. Sitzb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag. 1887 (14. Jan.) pp. 11 et sequ.

measures) zu bezeichnen; und die marinen Schichten würden überhaupt als *obere marine* anzusehen sein — während die *unteren Kohlenschichten* nicht vertreten sein würden, ebenso nicht die *unteren marinen*, zu denen in Australien resp. New-South-Wales auch noch die *Smith's Creek* (Stroud) und *Port Stephens*-Schichten, mit *Kohlenkalkflora*, gehören. Diese letzteren fehlen in Tasmanien gänzlich — dagegen mag es aber wohl möglich sein, dass die *Mersey-Kohlenschichten* und *Porter's-Hillschichten* die ganze Folge der *unteren Kohlenschichten*, *oberen marinen* und *oberen Kohlenschichten* in N. S. Wales repräsentieren.

Dieses wird um so wahrscheinlicher, wenn wir noch die *Kohlenschichten* in Queensland in Vergleich ziehen; dort sind nemlich die palaeozoischen Kohlenschichten auch nicht so deutlich gegliedert, wie in N. S. Wales, sondern vielmehr nach Art der Schichten in Tasmanien, namentlich am Porter's-Hill. In Queensland*) sind nemlich in der Drummond-Range *untere Kohlenschichten* (= Kohlenkalk), wie bei Smith's Creek (Stroud) und Port Stephens, darüber dann, *unten* vorwiegend *marine Schichten* mit Thierpetrefakten, aber auch *Glossopteris oben* vorwiegend eine Süsswassergruppe, mit marinen Streifen wechsellagernd und mit zahlreichen *Glossopteris*-Abdrücken. Diese Folge von Schichten repräsentiert nun die ganze Reihenfolge, die in N. S. Wales über den Smith's Creek-(Stroud-) und Port Stephens-Schichten entwickelt ist, nemlich *untere Kohlenschichten, obere marine* und *obere Kohlenschichten* (Newcastlebeds).

In *Victoria* sind die *Bacchus-Marshsandsteine* mit *Gangamopteris* den Pflanzenschichten mit *Gangamopteris* und *Glossopteris* ober den Kohlenschichten in Tasmanien gleichzustellen; das *Bacchus-Marshkonglomerat* (glacial?) ist tiefer; darunter kommen die *unterkarbonischen Avon-Sandsteine* usw.

In *Afrika* sind es die Schichten an der Basis der Karooformation, die hier in Betracht kommen; und zwar, wenn wir vom *Dwykakonglomerate* (Basis der Ekkaschichten) ausgehen, und dasselbe dem *Talchirkonglomerate* (Indien) dem *Bacchus-Marshkonglomerate* (Victoria) und den oberen marinen und unteren Kohlenschichten in N. S. Wales gleichstellen, sind es besonders die mächtigen *Schieferschichten* unmittelbar *über* dem *Dwykakonglomerate*, die unseren in Rede stehenden Schichten in Tasmanien gleichzustellen sind. Die Verhältnisse in Afrika habe ich voriges Jahr in diesen Sitzungsberichten (14. Januar)

---

*) Vergl. Feistmantel, Sitzb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1887, 25. Nov. p. 727.

geschildert und verweise darauf; neulich ist die geologische Entwickelung Süd-Afrika's von Dr. A. Schenk, Berlin, von neuem eingehend besprochen worden,*) und werde ich darauf zurückkommen.

4. Geologische Zeit.

Die geologische Periode, der die *Mersey-Kohlen-* und Porter's-Hill-Schichten in Tasmanien entsprechen, kann natürlich nicht mit Bestimmtheit angegeben werden; nur mit Rücksicht auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zu ähnlichen Schichten in anderen Ländern (wie sie oben angegeben wurden), können wir schliessen, dass sie die Zeit der *oberen Kohlen-* und der *Permformation* ausfüllen, wenn auch ein Theil der *unteren marinen Schichten* in Tasmanien auch schon der *unteren Kohlenformation* entsprechen dürfte, die in *Victoria*, *N. S. Wales* und *Queensland* durch eine eigene Schichtengruppe vertreten ist.

Diese Annahme ist unterstützt durch das Faktum, dass in der geologischen Übersichtstabelle (siehe Literatur: No. 13) von *Johnston* unter den *unteren marinen Schichten*, weiche Schiefer von Fingal angeführt und als *devonisch* bezeichnet werden; diese führen zwar keine Pflanzenabdrücke, sind aber dennoch *Süsswasserschichten*, und entsprechen dann den *Goonoo*-Schichten in N. S. Wales, *Iguana-Creek*beds in Victoria, und *Mt.-Wyatt*-Schichten in Queensland, welchen in den genannten Provinzen normale *untere karbonische* Schichten auflagern

Nachträge von Litteratur-Angaben.

In natürlicher Weise würden sich an die Gondwána-Schichten in Tasmanien, resp. Australien, wie sie im vorigen dargestellt wurden, noch jene von Neu-Seeland anschliessen, denn auch dort sind ähnliche Pflanzenschichten entwickelt, wie besonders aus den Arbeiten von James Hector, M. D. (Direktor der geolog. Aufnahmen in Neu-Seeland) und von F. W. Hutton (Professor der Biologie am Canterbury Colleg der Universität Neu-Seeland, 1885) ersichtlich ist; aber die Anführung derselben würde hier zu weit führen. Ich will nur noch einige Nachträge zu meinen früheren Arbeiten hier anschliessen, bevor ich zu Allgemeindarstellungen übergehe.

Vorerst sind neuere Publikationen bezüglich der Geologie *Süd-Afrika's* zu erwähnen.

17. 1887. — **Gürich** (Dr. G.): *Überblick über den geologischen Bau des afrikanischen Kontinentes.* In: Petermann's Mittheilungen

*) Petermanns Mittheilungen 1888, Heft VII.

aus Justus Perthes' Geograp. Anstalt. 33. Bd. IX. Mit einer Karte.

Auf Seiten 262—263 wird die geologische Bildung des *Kaplandes* besprochen; darunter interessiert uns vor allem die *Karooformation*. Dr. Gürich unterscheidet:

1. Unterste Stufe, das sog. Dwyka-Konglomerat. Erkennt die glaziale Bildung nicht an.
2. Untere Karoo, oder Koonapsandstein.
3. Obere Karoo oder Beaufortbeds mit *Glossopteris*, *Palaeoniscus*, *Dicynodon* etc.
4. Stormbergbeds, Sandsteine und Schiefer mit Kohlen.

Er betrachtet die Karooformation als Equivalent der europäischen *Dyas* (Perm) und *Trias*, wie es auch auf der beigegebenen Karte ersichtlich gemacht ist.

18. 1888. — **Schenk** (Dr. A.): *Die geologische Entwickelung Südafrika's.* In: Petermann's Mittheilungen, etc. 1888. Heft VIII. Mit einer Karte.

Der Herr Verfasser schreibt aus Autopsie, da er drei Jahre lang in Südafrika geologische Reisen unternommen hat. Er theilt die Formationen Südafrika's in folgende Gruppen:

1. Südafrikanische Primaerformation.
2. Kapformation.
3. Karooformation.
4. Kreideformation.
5. Recente Bildungen.

Schon aus dieser Aufstellung könnte das beiläufige Alter der Karoo gefolgert werden. Doch Herr Dr. Schenk deutet das Alter der einzelnen auch näher an, und giebt auch andere interessante Daten.

Die *Kapformation* umfasst jene Schichten, die von anderen Geologen als: Zwarteberg- und Zuurbergschichten (oben),
Bokkeveldschichten und
Tafelbergsandstein (unten)
unterschieden wurden. Nach Dr. Schenk sollen die *Bokkeveldschichten* nur eine Schiefersandsteinfacies der *Tafelbergsandsteine* sein, und die Zwarteberg- und Zuurbergquarzite wären mit dem Tafelbergsandstein zu vereinigen. Dagegen berichtet er von dem Vorkommen eines eigenthümlichen blauschwarzen, dolomitischen Kalksteins, der an vielen Stellen vorkommt, und „unter der Voraussetzung der Gleichartigkeit aller der verschiedenen Vorkommnisse jenes Kalksteines, die allerdings nur auf palaeontologischem Wege nachzuweisen wäre, würden

wir hiernach eine Gliederung der Kapformation in eine untere und obere Abtheilung erhalten."

Dem Alter nach umfasst die Kapformation den grössten Theil des Devon und wohl einen Theil des Karbon; denn in den Bokkeveldbergen wurden in Schichten dieser Formation Versteinerungen von *devonischem* Typus vorgefunden, als: *Homalonotus Herscheli*, *Proetus Ricardi*, *Phacops africanus*, *Phacops Kafir*, *Encrinurus cristagalli*, *Terebratula Baini*, *Spirifer Orbigni*, *Spirifer antarcticus*, *Orthis palmata*, *Chonetes*, *Orbicula Cocki*, *Leda inornata*, *Solenella rudis*, *Cleidophorus africanus*, *Cleidophorus abbreviatus*, *Conularia africana*, *Conularia Pinchiana*, *Tentaculites*, *Littorina Baini*, *Bellerophon quadrilobatus*.

Aus den Zuurbergen werden *karbonische Pflanzenreste* angegeben. *)

Auf Seiten 4—7 wird die *Karooformation* beschrieben; selbe umfasst nach Dr. A. Schenk am wahrscheinlichsten die Zeit vom oberen *Karbon* bis in die *Trias* hinein, womit meine eigenen Darstellungen gut übereinstimmen.

Eingetheilt werden selbe nach Dr. A. Schenk in:

a) *Dwykakonglomerat* und *Ekkaschichten*. Das *Dwykakonglomerat* ist weit verbreitet, und es ist diess Konglomerat, dessen *glaciale* Herkunft jetzt immer mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Es ist wohl zu parallelisieren mit dem Talchirkonglomerat in Indien, mit dem Bacchus-Marshkonglomerat in Victoria und mit den Konglomeraten in den oberen marinen Schichten *unter* den Newcastlebeds in N. S. Wales. (Dem *Alter* nach entspricht es, meiner Meinung nach, wohl dem Ende der *Karbonzeit* und Anfang des *Perm.*)

„*Über* dem Dwykakonglomerat folgt nun," nach Dr. Schenk's Darstellung, „ein mächtiges System von vorwiegend schwarz gefärbten meist kohlenreichen Schiefern und Schieferthonen nebst geringen Einlagerungen von Sandsteinen und Kalksteinen, die sog. *Ekkaschichten*. In der Gegend von Grahamstown sollen an einigen Stellen auch unter dem *Dwykakonglomerate* schwarze Schiefer von geringer Mächtigkeit auftreten **). Sonst ruht das Dwykakonglomerat überall auf quarzitischen Sandsteinen der Kapformation."

---

*) In meiner Abhandlung, Sitzb. d. k. b. Ges. d. Wiss. 1887 (14. Jan.) habe ich die karbonischen Pflanzen angeführt; darüber scheint kein Zweifel, dass sie die *Karoo*formation, resp. das Dwykakonglomerat unterlagern und das Oberkarbon repräsentiren.

**) Sog. untere Ekkaschichten in meinen Tabellen in der oben angeführten Abhandlung (1887).

Die sog. *Kimberley-Schiefer*, die von Jones als oberhalb der Ekkaschichten angeführt wurden, sieht Dr. Schenk als Vertreter der Ekkaschichten in West-Griqualand (Kimberley) an; in Natal sind es die sog. *Pietermaritzburgschiefer*.

Die Ekkaschichten enthalten *Glossopteris*. Ich halte sie für ein Equivalent der *Talchir-Karharbâri*-Schiefer in Indien und Newcastle-beds in N. S. Wales, Mersey-Kohlenschichten in Tasmanien.

b) Die *Beaufortschichten* enthalten besonders Reptilienreste, die von Owen beschrieben wurden. Wohl ein Equivalent der Damuda-Schichten in Indien.

c) *Stormbergschichten* mit Kohlen — mit *Thinnfeldia odontopteroides*, *Taenopteris Carruthersi* etc. Wohl ein Equivalent der mesozoischen Kohlenschichten in Australien und Tasmanien.

19. 1888. — **Berghaus'** *Physikalischer Atlas.* 17. Lief. Nro. 12. *Afrika.* Stellt eine gute geologische Übersichtskarte Afrika's dar. Auf einer Nebenkarte ist die Capkolonie nach Dr. A. Schenk (l. c.) geologisch koloriert, und zwar:

Karoo	Stormberg- Beaufort- Ekka-	Schichten	Verschiedene Töne einer Farbe.
	Dwykakonglomerat		
Capformation	Tafelberg- Bokkeveld-	Schichten.	

Auf der Hauptkarte ist das ganze *Karoobecken* durch eine einzige Farbe dargestellt, und als *Dyas* und *Trias* bezeichnet.

Deutlich sieht man auf der Caplandkarte die koncentrische Anordnung der einzelnen Etagen der Karooformation.

20. 1888. — **Szajnocha** (Dr. Lad.): *Über fossile Pflanzen aus Cacheuta in der argentinischen Republik.* — In: Sitzb. d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Bd. XCVII. Abth. I. Juni 1888.

Nachdem schon im J. 1876 Prof. Geinitz *rhaetische* Pflanzen- und Thierreste aus den Argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza beschrieben hatte, worunter besonders *Thinnfeldia crassinervis* eine ganz besondere Ähnlichkeit mit *Thinnfeldia* (Pecopteris) *odontopteroides* aus Australien und Tasmanien aufwies, hat neuerdings wieder Prof. Dr. L. Szajnocha Pflanzenreste aus Cacheuta, südlich von Mendoza, welche Dr. Zuber dort sammelte, beschrieben.

Diese Arbeit ist insofern von Wichtigkeit, als sie in der Flora von Cacheuta (Argentinien) unter den 11 bestimmten Arten auch *drei* konstatiert, die ursprünglich aus den *mesozoischen Kohlenschichten* (Car-

bonaceous) Australiens und Tasmaniens bekannt gemacht wurden. Die Pflanzen sind:

Schizoneura hoerensis Hiesinger.

Sphenopteris elongata Carr. (Mesoz. Kohlenschichten von Queensland und Tasmanien.)

Pecopteris Schoenleiniana Bgt.

Neuropteris remota Presl.

Thinnfeldia odontopteroides *) Feistm. (Mesoz. Kohlenschichten in Queensland, N. S. Wales und Tasmanien; Stormbergschichten in S.-Afrika.

Thinnfeldia lancifolia Morr. (Aus dem Jerusalembasin — Tasmanien.)

Taeniopteris Mareysiaca Gein.

Cardiopteris Zuberi **) Szajn.

Podozamites conf. *ensis* Nath.

Podozamites Schenki Heer.

Zeugophyllites elongatus Morris. (Mesozoische Kohlenschichten in Tasmanien.)

Die Schlussfolgerungen, die Prof. Szajnocha aus der Betrachtung der Pflanzen zieht, sind folgende:

„1. Die fossile Flora von Cacheuta zeigt eine auffallende Ähnlichkeit mit der Flora der kohlenführenden Ablagerungen des Jerusalem-Basin in Tasmanien und von Tivoli und Ipswich in Queensland.

2. Mit den europäischen Fossilfloren verglichen, kann sie als von *obertriadischem* Alter bezeichnet werden, wobei aber hervorgehoben werden muss, dass unter mehreren echten mesozoischen Formen in Cacheuta noch ein palaeozoischer Typus wieder zum Vorschein kommt.

3. Folglich dürfen die kohlenführenden Schichten des Jerusalem-Basin in Tasmanien und von Tivoli und Ipswich in Queensland auch als obertriadisch gedeutet werden.“

Ich habe schon oben angedeutet, dass ich die *Cardiopteris* viel eher als zu *Otozamites* gehörig ansehe; — daher kann von einem palaeozoischen Typus kaum die Rede sein.

Was das geologische Alter anbelangt, so mag wohl die Flora theilweise *obertriadisch* sein, theilweise ist sie aber doch wohl etwas jünger; und die Schichten sind auch wohl zu parallelisieren mit den *Wianamatta*-Schichten in N. S. Wales.

---

*) *Thinnfeldia crassinervis* Gein.

**) Diese halte ich viel eher als zu *Otozamites* gehörig.

21. 1887. — **David** (Edgeworth): *Evidence of the glacial Action in the Carboniferous and Hawkesbury Series in N. S. Wales.* In: Qu. Journ. Geolog. Soc. London XLIII. No. 170. May 2. 1887 pp. 190 et sequ.

Bespricht die Ablagerungen, welche auf eine Betheiligung von Eisthätigkeit bei ihrer Bildung schliessen lassen; und zwar sind es dieselben Schichten, die auch ich schon in meiner Abhandlung von 1887 als solche bezeichnet habe, nemlich die *marinen Schichten unter den Newcastle-Schichten,* und in geringerem Grade jene an der Basis der Hawkesbury-Schichten; ersteren entsprechen auch noch die *Bacchus-Marsh-Konglomerate*, Victoria, und gewisse Schichten *in Queensland*, und deuten auf eine ausgedehnte allgemeine Ursache, während das Konglomerat in den *Hawkesbury*-Schichten nur eine lokale Erscheinung zu sein scheint.

Zum Zwecke seiner Beschreibung giebt David eine Formationstabelle für Australien, nach der provisorischen Klassifikation des Herrn *C. S. Wilkinson*, Regierungsgeologen in N. S. Wales; selbe lautet:

Mesozoisch	Trias	9. Wianamatta-Sch.	Süsswasser. 700 Fuss mächtig.
		8. Hawkesbury-Sch.	Süsswasser. 800—1000 F. m.
	Übergangs-Schichten	7. Clarence-Sch. (mit den Narrabeen-Sch.)	Süsswasser.
Palaeozoisch	Permian	6. Newcastle-Sch.	Obere Kohlensch. Süsswasser.
		5. Ost-Maitland-Sch.	Mittel-Kohlen-Sch. Süsswasser.
	Karbon	4. Obere-Marine-Sch.	Branxton-Sch.
		3. Greta-Schichten	Untere Kohlensch. Süsswasser.
		2. Untere Marine.	
		1. *Lepidodendron*-Sch.	Süsswasser.

Diess ist im allgemeinen dieselbe Folge, wie sie auch Herr Clarke schon angab und wie sie auch in meiner schon citierten Abhandlung zu finden ist, mit Ausnahme der Stellung der Clarence-Schichten.

Zeichen von Eiswirkung sind nun in Nr. 4 und Nr. 8 angetroffen worden.

Mit Bezug auf Nr. 8 (Hawkesbury-Sch.) wird gesagt, l. c. p. 195: *„This series is fresh water or estuarine, classed on stratigraphical and palaeontological grounds*) as Triassic and cannot therefore be correlated with the Wollongong or Bowen river series.“*

In der darauf folgenden Diskussion (l. c. p. 195) wurden zwar gegen Herrn Davids Klassifikation einzelne Einwendungen gemacht, und zwar von Herrn Cruttwell und Boyd-Dawkins; selbe sind aber nicht ernst zu nehmen.

Über Herrn *Cruttwell's* Ansichten habe ich schon in meiner vorjährigen Abhandlung (Sitzb. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 14. Jan. 1887) p. 74 berichtet, und gezeigt, dass seine Klassifikation wohl unhaltbar und allen bis jetzt vorgebrachten Eintheilungen zuwider strebt. Herr *Boyd-Dawkins* zweifelte überdiess an dem glacialen Ursprunge der erwähnten Konglomerate, der aber gerade neuerer Zeit ziemlich allgemein anerkannt wird. Übrigens ist zu bemerken, dass in der betreffenden Sitzung der Geolog. Society Herr David nicht zugegen war, und daher selbst keine Erwiderung geben konnte.

22. 1888. — **Etheridge** (Rob. jun.): *The invertebrate Fauna of the Hawkesbury-Wianamatta Series.* (Beds above the Productive Coal-Measures). — Mem. of the Geologl. Survey of N. S. Wales I.

Herr R. Etheridge jun. Palaeontologe der geolog. Anstalt in Sydney publiciert interessante Angaben über die Wianamatta-Hawkesbury-Schichten und darin enthaltene Thierpetrefakte. Die Gliederung der Schichten ist (von oben nach unten):

1. *Wianamatta*-Schiefer, etwa 700 mächtig F. (Clarke).
2. *Hawkesbury*-Sandsteine, etwa 1000 F. mächtig (Wilkinson).
3. *Narrabeen*-Schiefer, etwa 650 F. mächtig (David).
4. *Estheria*-Schiefer, etwa 640 F. mächtig (David).

Diese Schichten liegen ober den Kohlenschichten von N. S. Wales und sind untereinander konkordant. Lithologisch aber betrachtet Herr David (Etheridge l. c. p. 2, 3) die Estheria-Schichten in näherer Beziehung zu den unterlagernden Kohlenschichten, als zu den Hawkesbury-Schichten.

Die beschriebenen und abgebildeten Petrefakte sind:

Estheria Coghlani Cox — Estheria-Schiefer.

Unio wianamattensis Ether. jun. — Eisensteinschicht im Wianamatta-Schiefer. (Fortsetzung auf Seite 620.)

---

*) Hieher ist vor allem die Entdeckung der verschiedenen Labyrinthodonten-Reste in den Hawkesbury-Schichten zu rechnen.

Übersichtstabelle der einzelnen Schichten des Gond-

Vorgeschlagen und zusammengestellt

Tasmanien	Östliches Australien		
	Victoria	N. S. Wales	Queensland
Mesozoische Kohlenschichten: (Carbonaceous) im Jerusalem-Basin, am Spring-Hill, bei Richmond, etc.; mit: *Sphenopteris elongata* Carr., *Thinnfeldia odontopteroides* Feistm. *Alethopteris australis* Morr. sp. *Zeugophyllites elongatus* Mor.	**Mesozoische Kohlensch.** (Carbonaceous) Bellarine-beds, etc. mit: *Alethopteris australis.* *Taeniopteris Daintreei*	**Mesozoische Schichten.** *a*) Wianamatta-Schichten: *Thinnfeldia odontopteroides* *Alethopt. australis* *Maerotaeniopteris wianamattae*; *Palaeoniscus*, *Cleithrolepis* *b*) Hawkesbury-Schichten: Pflanzen dieselben — ebenso Fische; ausserdem *Labyrinthodonten.* An der Basis ein Konglomerat, mit Anzeichen v. *Grundeis*-Thätigkeit. *c*) Narrabeen-Sch. etc.	**Mesozoische Kohlensch.** (Carbonaceous) bei Ipswich, Tivoli, Talgai etc. *Sphenopteris elongata.* *Thinnfeldia odontopteroides.* *Taeniopteris Daintreei.* *Taeniopt. Carruthersi.* *Alethopteris australis.*
Palaeozoische Kohlenschichten: *a*) Obere Marine (*Gangamopt. angustifolia*) *b*) Tasmanitebed. *c*) Pflanzenschich. mit: *Glossopteris; Gangamopteris; Noeggerathiopsis* etc. *d*) Kohlenschichten. *e*) Untere Marine. (Diess im Merseyer Kohlenf.). } Porter-Hill-Schichten bei Hobart. Von Unteren Marinen- bis zu den Pflanzenschichten mit: Cythere; Glossopteris; Gangamopteris.	**Bacchus-Marsh** Sandsteine mit: *Gangamopteris.* **Bacchus-Marsh-** *Konglomerat* (glacial!)	**Newcastlebeds mit:** *Glossopteris; Gangamopteris; Noeggerathiopsis.* **Obere Marine;** (glacial!) *Untere Kohlensch.* Untere Marine	**Obere, vorwiegend** *Süsswassergruppe,* mit marinen Einlagerungen. *Glossopteris* zahlreich. **Vorwiegend Marine**-Sch. mit *Glossopteris* (glacial!)
	Avon-sandsteine mit *Lepidodendron australe*	**Strond und Port-Stephens**-Sch. mit: *Calam. radiatus, Lepidod. Veltheimianum, Rhacopteris* etc.	**Bobuntungen** am Drummond-Range. *Calam. radiatus, Lepid. Véltheimianum.*
Weiche Schiefer von Fingal (Süsswasser): *Anodonta Gouldi*	**Iguana-Creek-** Schichten	**Goonoo-Goonoo**-Sch. mit: *Lepidod. nothum*	**Mt. Wyatt mit:** *Lepidod. nothum*

wánasystem in nachbenannten Ländern.
von Prof. Dr. *O. Feistmantel* 1888.

S. Afrika	S. Amerika	Indien	Gondwána	Geolog. Folge	
Uitenhage-Form.		**Umiagruppe** in Kach. **Jabalpur-Gruppe.**	Oberes	Mesozoisch	Trias. — *Rhaet.* — Jura.
Stormberg-Schichten (kohlenführend):	**Schichten im Süden** von Argentinien, in Mendoza, Cachenta.	**Rájmahál-Schichten** mit: *Thinnfeldia, Angiopteridium spathulatum* (=? Taeniopteris Daintreei), *Macrotaeniopteris, Alethopt. indica* (=? Alethopt. *australis*) etc.			
Sphenopteris elongata	*Sphenopt. elongata*				
Thinnfeldia odontopteroides	*Thinnfeldia odontopteroides*	**Panchet-Schichten:** *Thinnfeldia odontopteroides* (?) *Glossopteris* (seltener) *Schizoneura; Dicynodon.*	Mittleres		
Taeniopt. Carruthersi	*Zeugophyllites elongatus.*				
	Estheria mangaliensis				
Beaufort-Schichten mit: *Glossopteris Dicynodon, Palaeoniscus*		**Damuda-Schichten.** *Schizoneura; Glossopteris; Brachyops; Gondwáno-Saurus, Estheria mangali.*			
Ekka-Schichten (=Kimberleyschiefer) *Glossopteris* etc.		**Karharbári Kohlensch. und Talchirschiefer** mit: *Glossopteris, Gangamopteris, Noeggerathiopsis.*	Unteres	Palaeozoisch	Karbon. — Perm.
Dwykakonglomerat (glacial!)		**Talchirkonglomerat** (glacial!)			
Karbone Schichten					
Tafelbergsandstein etc.		**Vindhyaform**			Unter-Karbon
Untere Kapformation mit devonischen Fossilien					Devon

Namen der Arten	Tasmanien	Au- Victoria
Phyllotheca australis Bgt.	Mesozoische Kohlenschichten. Mersey-Kohlenb.	Mesozoische Kohlenschichten.
Sphenopteris elongata Carr.	Mesozoische Kohlenschichten.	. . . .
Thinnfeldia odontopteroides Feistm. .	Dto.	. . . .
Thinnfeldia media T. W.	Dto.	. . . .
Alethopteris australis Morr. sp. . . .	Dto.	Mesozoische Kohlenschichten.
Zeugophyllites elongatus Morr. . . .	Dto.	. . . . .
Glossopteris communis Feistm. . . .	Mersey-Kohlenf.	. .
Dto. browniana Bgt.	Mersey	. .
Dto. ampla Dana	Mersey u. Porter's-Hill.	. .
Dto. reticulum Dana	Mersey	. .
Gangamopteris obliqua Mc'Coy . . .	Mersey, Porter's-Hill.	Bacchus Marsh-Sandst.
Dto. spathulata Mc'Coy . .	Mersey	Bacchus Marsh-Sandst.
Dto. angustifolia Mc'Coy .	Dto.	Bacchus Marsh-Sandst.
Dto. cyclopteroides Feistm.	Dto.	. .
Noeggerathiopsis Hislopi Feistm. . .	Dto.	. .
Dto. media Dana . . .	Dto.	. .

aus Tasmanien in anderen Ländern.

stralien		S. Afrika	S. Amerika	Indien
N. S. Wales	Queensland			
. .	. .	. .	. . .	Phyll. indica in Damuda
. . . .	Tivoli-Kohlensch.	. . . .	Cacheuta (Argentin.)	. .
Wianamatta und Hawkesbury Sch.	Tivoli, Ipswich.	Stormberg-Schichten	Cacheuta und Mendoza	Panchet-Sch.
Hawkesbury Sch.	. . .	. . . .	. . .	
Wianamatta und Hawkesbury Sch.	Ipswich	. . .	. . .	
. . . .	. . . .	Stormberg-Schichten.	Cacheuta	
. .	. .	. .	. .	Panchet; Damuda; Karharbári
Newcastlebeds	Palaeozoische Kohlensch.	Beaufort-Sch. Kimberley	. .	Damuda
Dto.	. .	. .	. .	. .
Dto.	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .
Newcastlebeds	. .	. .	. .	Karharbári-Sch. Talchir-Schiefer
. .	. .	. .	. .	Karharbári-Sch. Talchir-Schiefer
. .	. .	. .	. .	Damuda; Karharbári Schichten, Talchir-Schiefer
Newcastlebeds	. .	. .	. .	. .

Unio Dunstani Ether. jun. — Dto.
Unionella Bowrallensis Ether. jun. — Dto.
Unionella Carnei Ether. jun. — Dto.
Tremanotus Maideni Ether. jun. — Hawkesbury-Sandstein.

Wenn ich nun alles im Vorigen Gesagte zusammenfasse und auch auf die eben angeführten neuesten Forschungen in Süd-Afrika, Süd-Amerika und Australien Rücksicht nehme, so glaube ich die vorstehende Übersichtstabelle (p. 616—617) der Schichtengruppen des *Gondwána-Systems* in den genannten Ländern als richtig aufstellen zu können, selbst auf die Gefahr hin, dass sie vielleicht in einiger Beziehung von anderen ähnlichen Tabellen abweicht. In *meiner Tabelle* habe ich alle Verhältnisse, wie sie aus der vorn gegebenen Litteratur, namentlich der neuesten sich ergeben, wohl berücksichtiget.

Die *Clarence river*-Sch. N. S. Wales habe ich nicht angeführt, da ihre Stellung nicht definitiv bestimmt ist.

Übersicht der aus dem Gondwána-System von Australien und Tasmanien bis jetzt beschriebenen Pflanzen- und Süsswasserthierpetrefakte.

Nachdem ich voriges Jahr über die palaeontologischen Verhältnisse des östlichen Australien gehandelt und jetzt jene von Tasmanien erörtert habe, wird es sich empfehlen, nun auch eine Übersicht der aus dem Gondwána-System der genannten Länder bekanntgemachten Fossilien zu geben. Ich citiere nur solche Litteratur, wo sich Originalbeschreibungen finden.*)

A. Animalia.

Palaeoniscus antipodeus Egert.**)

1864. Egerton: On some Ichthyolites from N. S. Wales; in: Quart. Journ. Geol. Soc. pp. 1 etc. Pl. I.

1887. Stephens, Prof. W. J., in Proc. Lin. Soc. N. S. Wales Vol. I, pt. 4, 2, d. ser. 1887 pp. 1075 et sequ.

---

*) Alle diese Fossilien finden sich auch in meinen Werken über „Palaeozoische und mesozoische Flora des östl. Australien (1878—1879)“ und in einem neueren, in Sydney im Druck befindlichen Werke.

**) Die fossilen Fische von N. S. Wales werden von Herrn A. S. Woodward vom Britischen Museum neu beschrieben werden; da werden wohl auch neue Arten beizukommen.

Vorkommen: Wianamatta-Schichten (mesoz.): Paramatta, W. v. Sydney, N. S. Wales.
Hawkesbury-Schichten (mesoz.): Nähe von Gosford. N. S. Wales.

Cleithrolepis grannulatus Egert.

1864. Egerton, l. c. p. 3, Tab. I, F. 2, 3.

1887. Ratte (F.): Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. I, pt. 4, 2 d. ser. p. 1083.

Vorkommen: Wianamatta-Schiefer (mesozoisch): N. S. Wales (Ratte).
Hawkesbury-Schichten (mesoz.), Cockatoo Island, N. S. Wales.

Myriolepis Clarkei Egert.

1864. Egerton l. c. p. 2, 3, Taf. I, F. 1.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten (mesoz.), Cockatoo Island, N. S. Wales.

Urosthenes australis Dana (Heterocerk).

1849. Dana: United States Exploring Expedition p. 681, Pl. I, F. 1.

1878. Feistmantel, Pal. und mesoz. Fl. d. östl. Australiens p. 82, Pl. VI, F. 5.

Vorkommen: Newcastle-Schichten (Perm.), N. S. W.

Platyceps Wilkinsoni Stephens.

1887. Stephens, Prof. W. J.: On some additional Labyrinthodont fossils from the Hawkesbury Sandstones; in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. I, pt. 4, 2 nd. ser. pp. 1175 et sequ. Pl. XXII.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten (mesoz. Trias): bei Gosford (nördl. v. Sydney) N. S. Wales.

Labyrinthodon (Mastodonsaurus robustus).

1886. Notiz des Herrn C. S. Wilkinson, in: Feistmantel Sitzb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1887, p. 79.

1886. Stephens (Prof. W. J.): Note on a Labyrinthodont fossil from Cockatoo Island, Port Jackson, Proc. Linn. Soc. 2 d. ser. Vol. I. pt. 3.

1886. Idem, Ibidem. 2 d. ser. Vol. I, pt. 4, pp. 1113 et sequ. Pl. 14.

Vorkommen: Hawkesbury-Sandstein (mesoz.), Cockatoo Island, Port Jackson, N. S. Wales.

Auf Grund dieses Fossiles erklärte sich Stephens zuversichtlich für das *triasische* Alter der Hawkesbury-Sandsteine, p. 1118: „*Nothing howewer can now upset the identification of our Hawkesbury* (and probably Wianamatta) *beds with the Trias of Europe and India.*"

Estheria Coghlani Cox.

1880. Cox. Proc. Lenn. Soc. N. S. Wales, For. 1880 (1881) V, pt. 3. p. 276.

1888. Etheridge Jun., Mem. Geol. Survey of N. S. Wales, No. 1. pp. 6—8, Pl. I, F. 1—5.

Vorkommen: Estheria-Schiefer, über den produktiven Kohlenschichten (Newcastlebeds) in N. S. Wales.

Unio (?) *Wianamattensis* Eth. jur.

1888. Etheridge l. c. p. 10—11 Pl. II, F. 1—4.

Vorkommen: Eisensandband in den Wianamatta-Schiefern, Nähe von Sydney.

Unio Dunstani Eth. jun.

1888. Etheridge l. c. p. 11—12, Pl. I, F. 11—19.

Vorkommen: Eisensteinband in den Wianamatta-Schiefern, nahe am Gibraltar-Tunnel, Bowral, Grafsch. Camden.

Unionella Bowralensis Ether junr.

1888. Etheridge junr. l. c. p. 13, Pl. I, Figs. 21—23; Pl. II, Figs. 8—14.

Vorkommen: Wie bei der vorigen.

Unionella Carnei Ether. junr.

1888. Etheridge jur. l. c. p. 14, Pl. I, F. 20; II, Figs. 5—7.

Vorkommen: Wie bei der vorigen.

Tremanotus Maideni Ether junr.

1888. Etheridge junr. p. 15, Pl. II, Figs. 15—17.

Vorkommen: Hawkesbury-Sandstein (mesozoisch, Trias), etwa 25 F. von der Oberfläche, in einem Limonitgestein, bei Biloela, im Sydney-Hafen, wo auch vor einer Zeit *Labyrinthodontenreste* (nicht zu unterscheiden von *Mastodonsaurus robustus* Qu.) gefunden wurden.

Dieses Fossil ist insofern von grossem Interesse, als die Gattung, zu den *Bellerophontiden* gehörend, nach den bisherigen Erfahrungen, zuletzt im Ober-Silur auftrat. Nach Etheridge ist daher diese Form als ein Wiedererscheinen („reappearance") eines Gliedes der Bellerophontidae anzusehen, ähnlich wie *Bellerophina* in der Kreideformation. Er schreibt (l. c. p. 16):

„I do not otherwise perceive, how it is to be accounted for, when we remember that the Carboniferous fauna of which the *Bellerophontidae* form an important factor died out at the close of the Upper Marine series, almost completely and that between this horizon and the Hawkesbury rocks we have the whole of the Upper Coal Measures, *without an invertebrate fauna.*" (Der letzte Satz bestätiget auch meine eigenen Darstellungen, wonach die *Upper Coal Measures* in N. S. Wales *oberhalb* der *Upper Marine Series* abgelagert sind, ohne selbst marine Formen zu enthalten.)

Das Vorkommen der obigen Art würde sich wohl durch die Verhältnisse der Ablagerung der Schichten erklären lassen. Den Darstellungen von C. S. Wilkinson zufolge hat nach der Ablagerung der *Narabeen*-Schiefer eine Senkung der Oberfläche zum Meeresniveau stattgefunden, und der Raum, auf welchem der Hawkesbury-Sandstein abgelagert wurde, wurde zu einer, der Ebbe und Flut unterworfenen Seebucht, zumeist von Süsswasser.

Die *Fossilien* der *marinen-Schichten* (unter den Newcastlebeds) habe ich hier nicht angeführt, selbe sind in *De Koninck's* Werk: „*Recherches sur les Fossiles Paléozoiques de la Nouvelle Galles du Sud* 1876—1877" trefflich dargestellt.

B. Plantae.

Equisetaceae.

Phyllotheca australis Bgt.

1828. Brongniart, Prodrome, p. 162.

1878-79. Feistmantel, l. c. pp. 83, et sequ. Taf. 6, F. 3, T. 7, F. 1, 2, T. 15, F. 1, 2.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: Tasmanien: Jerusalem, Constitution-Hill, Spring-Bay, Gravelly-Beach (Tamar), York Plains; Victoria: Bellarine beds, Cape Paterson.

Palaeozoische Kohlenschichten (Perm): Newcastlebeds, N. S. Wales; Mersey-Kohlenfeld, Tasmanien.

Ich kenne diese Art als solche, aus eigener Anschauung nur von Newcastle, N. S. Wales und aus dem Mersey-Kohlenfelde, Tasmanien; ob die anderen Angaben korrekt sind, kann ich nicht beurtheilen.

Ich glaube, *Phyll. ramosa* Mc'Coy (aus den Newcastlebeds) und *Phyllotheca Hookeri* Mc'Coy aus den Wianamatta-Schichten etc. ist zu dieser Art zu ziehen.

Phyllotheca concinna Ten. Woods.

1883. Tenison-Woods, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. VIII, 1 st. part. p. 75, Pl. 6, F. 9.

Vorkommen: Hawkesbury-Sandstein, Sugarloof-Hill, N. S. Wales.

Phyllotheca carnosa Ten.-Woods.

1883. Tenison-Woods, l. c. Pl. 9, F. 2.

Vorkommen: Mesozoische Kohlen-Schichten: Walloon mine Queensland.

T. Woods' Abbildungen lassen die Natur dieser Arten nicht erkennen.

Vertebraria australis Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, Annals etc. l. c. XX, d. 147, Pl. 9, F. 1.

1878. Feistmantel, l. c. pp. 84—87, Pl. VI, F. 1, 2, Pl. XIII, F. 7, 8.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm): Newcastlebeds, N. S. Wales (Mulubimba, Newcastle, Bowenfels).

Vertebraria equiseti Ten.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 80, Pl. 1, F. 3.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Tivoli, Queensland.

Vertebraria towarrensis Ten.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 81, Pl. 1, Fig. 1, 2, 4.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, bei Rosewood, 24 engl. M. (40 Km.) westlich von Rockhampton, Queensland.

Diese zwei Arten scheinen mir zweifelhaft.

Equisetum rotiferum Ten.-W.

1883. Tenison-Woods l. c. p. 66, P. 6, F. 5, 6.

Vorkommen: Mesoz. Kohlenschichten, Walloon Mienen, bei Ipswich, Queensland.

Calamites radiatus Bgt.

1828. Brongniart, Hist. d. végét. Foss. I, p. 122, Pl. 26.

1879. Feistmantel, l. c. p. 144, Pl. VI, F. 1, Pl. VII, F. 34, (Nachtrag).

Verkommen: Unteres Karbon: Smith's Creek Stroud, N. S. Wales; Bobuntungen, Drummond Range, Queensland. (Ten.-Woods Journ. Roy. Soc. N. S. Wales, 1882, Vol. XVI, Pl. XI, F. 3, Pl. XII, F. 7, 10).

Calamites varians Germ.

1844-53. Germar, Verstein. Steink. Löbejün & Wettin. p. 47, Pl. 20.

1877. De Koninck, Foss. Pal. Nouv. Galles du Sud p. 142.

Vorkommen: Unteres Karbon: New South-Wales; Bobuntungen, Queensland.

Annularia australis Feistm.

1879. Feistmantel, Pal. & mesoz. Fl. d. oestl. Australien, Nachtrag, p. 154, Pl. VII, F. 5, 6, 6 a.

Vorkommen: Untere Kohlenschichten (Karbon) bei Greta, in N. S. Wales.

Sphenophyllum sp.

1878. Feistmantel, l. c. p. 73, Taf. II, F. 1.

Vorkommen: Unteres Karbon: Port Stephens, N. S. Wales.

Filices.

Sphenopteris alata Bgt.

1828. Brongniart, Hist. d. Vèg. Foss. I, p. 361, T. 127, (als Pecopteris).

Vorkommen: Tasmanien, New-Town (= ? Newcastlebeds); Newcastlebeds: Mulubimba, N. S. Wales (nach Mc'Coy) Hawkesbury river, N. S. Wales (nach Brongniart)

Sphenopteris alata, var. *exilis* Morr.

1845. Morris in Strzelecki l. c. p. 246, Pl. VII, F. 4, 4 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm): Newcastlebeds, N. S. Wales.

Sphenopteris baileyana Ten.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 93, Pl. 4. F. 2.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Rosewood bei Ipswich Queensland.

Sphenopteris crebra Ten.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 93, Pl. 3, F. 4.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten, Ballinore-Kohlenfeld N. S. Wales (T.-Woods).

Sphenopteris elongata Carr.

1872. Carruthers, Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXVIII, p. 355, Pl. 27, F. 1.

Vorkommen: Mesoz. Kohlenschichten: Tivoli-Mienen, Queensland; New-Town, Richmond, Spring-Hill. Jerusalem, York-Plains, Spring-Bay, Tasmanien.

Sphenopteris flabellifolia T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 94.

Vorkommen: Mesozoische Kohlensch., Burnett river, Queensland.

Sphenopteris flabellifolia var. *erecta.*

1883. Tenison-Woods l. c. p. 94, Pl. 2, F. 2.

Vorkommen: Wie bei der vorigen.

Sphenopteris flexuosa Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, l. c. p. 150, Pl. IX, F. 4, 4 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm): Newcastle-beds, Mulubimba, N. S. Wales.

Sphenopteris germana Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, l. c. p. 150, Pl. X, F. 2, 2 a.

Vorkommen: Dasselbe wie bei der vorigen.

Sphenopteris glossophylla T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 94, pl. 4, F. 4.

Vorkommen: Hawkesburyschichten, Talbragar-Mienen bei Dubbo, N. S. Wales.

Prof. Szajnocha (l. c. p. 8) betrachtet diese Art verwandt mit *Pecopt. Schönleiniana* Bgt.

Sphenopteris hastata Mc'Coy.

1847. Mc'Coy l. c. p. 149, Pl. X, F. 1.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm): Newcastle-beds, Mulubimba, N. S. Wales.

Sphenopteris iguanensis Mc'Coy.

1876. Mc'Coy Prodromus of the Pal. of Victoria, Dec. IV, p. 22, Pl. 36, F. 3—5 a.

Vorkommen: Devonische Schichten, Iguana-Creek, Victoria.

Sphenopteris lobifolia Morr.

1845. Morris, l. c. p. 246, Pl. VII, F. 3, 3 a.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten (oder vielleicht Newcastle-Schichten): New-Town, Tasmanien.

Newcastle-Schichten (palaeoz., Perm): Newcastle, Mulubimba, N. S. Wales. — Ebenso am Dawson- und Bowenflusse, in Queensland.

Prof. Szajnocha (l. c. p. 7) vereinigt diese Art mit *Peopt. Schönleiniana* Bgt.

Sphenopteris plumosa Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, Ann. & Mag. Nat. Hist. XX, p. 150, Pl. 10, F. 3.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten (oder eher Newcastlebeds), New-Town, Tasmanien.
Newcastlebeds (palaeoz. Kohlensch.), Mulubimba, N. S. Wales.

Trichomanides laxum T.-W.

1883. Tenison-Woods p. 95, Pl. 10, F. 2.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: Rosewood scrub bei Ipswich, Queensland.

Trichomanides Ettingshauseni Johnst.

1885. Johnston (R.): General Observations regarding the classification etc. l. c. p. 26—27.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Hill.

Trichomanides spinifolium T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 95, Pl. 3, F. 7.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Rosewood bei Ipswich, Queensland.

Archaeopteris Howitti Mc'Coy.

1876. Mc'Coy Prodromus etc., l. c. p. 21, Pl. 36, F. 1, 2 a.

Vorkommen: Devon (oberes), Iguana-Creek, Victoria.

Archaeopteris Wilkinsoni Feistm.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag, pp. 148—149, Taf. VI, F. 3, 4; VII, F. 1.

Vorkommen: Unteres Karbon (Culm): Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales (Nord).

Hymenophyllites dubius T.-W.

1885. Milne-Curran: On some fossil plants from Dubbo N. S. S. Wales, Proc. Lin. Soc. N. S. Wales, Vol. 9, pp. 250—254.

Vorkommen: Hawkesbury-Sandstein, Dubbo am Talbragar-Flusse, N. S. Wales.

Rhacopteris (?) Feistmanteli Johnst.

1885. Johnston, General-Observations regarding etc. l. c. p. 26—27.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Hill, Tasmania.

Rhacopteris inaequilatera Göpp.

1859. Goeppert, Flora d. Sil. Dev. und unt. Steinkohlf. p. 72, Taf. 37, F. 6, 7, a und b.

1878-79. Feistmantel, l. c. und Nachtrag, p. 74, Taf. I, F. 3, III; IV, 1, 2; p. 145, Taf. I, 3, 4; II, 1, 3; III; IV, 2, 3; V, 4, 5; VI, 2 (?).

Vorkommen: Unteres Karbon (Culm): Port Stephens, und Smith's Creek Stroud, N. S. Wales.

Rhacopteris intermedia Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 75, Taf. 2, F. 2.

Vorkommen: Unteres Karbon: Port Stephens, N. S. Wales.

Rhacopteris comp. Römeri Feistm.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag p. 147, Taf. II, F. 2, 2 a.

Vorkommen: Unteres Karbon, Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales.

Rhacopteris septentrionalis Feistm.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag, p. 147, Pl. IV, F. 5.

Vorkommen: Unteres Karbon, Smith's Creek (Stroud) N. S. Wales.

Neuropteris australis T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 100, Pl. 8, F. 4, 5.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten, Bellriver bei Wellington, N. S. Wales.

Thinnfeldia odontopteroides (Morr. sp.) Feistm.

1845. Pecopt. odontopteroides. Morris in Strzelecki, l. c. p. 249, Pl. VI, F. 2—4.

1878. Feistmantel, l. c. pp. 80, 89, 105, 108, Taf. XIII, F. 5, XIV, 5; XV, 3—7; XVI, 1.

1879. Ders., ibidem, Nachtrag pp. 165—169, Taf. IX, X, XI.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: Ipswich, Tivoli, Mienen, Queensland; Jerusalem-Becken, Tasmanien.

Wianamatta-Schichten, Clark's-Hill bei Cobbitee, N. S. Wales.

Hawkesbury-Schichten, Mt. Victoria, N. S. Wales.

Morris (l. c. p. 249) erwähnt im Texte noch *Pecopt. odontopt.* var. *lancifolia.*

Prof. Szajnocha macht sie zur Art als *Thinnfeldia lancifolia.*

Thinnfeldia odontopteroides var. *falcata* T. W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 107, Pl. 8, F. 1.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Rosewoodscrub bei Ipswich, Queensland.

Thinnfeldia odontopt. var. *obtusifolia* Johnst.

1885. Johnston, l. c. p. 29.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Hill, Tasmanien.

Thinnf. odontopt. var. *superba* Johnst.

1885. Johnston, l. c. p. 30.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Bay, Tasmanien.

Thinnfeldia media T. W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 102.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Hill, Spring-Bay, Tasmanien.

Hawkesbury-Sandstein, bei Dubbo, am Talbragarflusse, N. S. Wales.

Thinnfeldia trilobita Johnst.

1885. Johnston, l. c. p. 30—31.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Bay, Tasmanien.

Odontopteris macrophylla T. W.

1885. Milne-Curran, l. c. pp. 250—254.

Vorkommen: Hawkesbury-Sandstein, bei Dubbo am Talbragarflusse, N. S. Wales.

Odontopteris microphylla Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, l. c. p. 147.

Vorkommen: Wianamatta-Schichten, Clarke's-Hill, N. S. Wales.

Alethopteris australis Morr. sp.

1845. Morris in Strzelecki l. c. p. 248, Pl. 7, F. 1, 2.

1875. Mc'Coy, Prodr. Pal. Victoria, Dec. II, p. 16—17, Pl. XIV, F. 3.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: New-Town, Richmond, Jerusalem, Spring-Bay, York-Plains, Ben-Lomond, Seymour, Longford, Tasmanien.

Ipswich-Kohlengruben, Darling-Downs, Queensland.

Bellarine-Schichten, bei Geelong in Victoria.

Clarencefluss in N. S. Wales.

Wianamatta-Hawkesbury-Schichten, N. S. Wales (nach Ten. Woods).

Alethopteris Currani T. W.

1883. Tenison-Woods l. c. p. 113, Pl. 6, F. 4.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten, Ballinore-Kohlenfeld, N. S. Wales.

Alethopteris concinna T. W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 112, Pl. 9, F. 1.

Vorkommen: Nicht sichergestellt, da das Stück nicht *in situ* gefunden wurde, entweder von der Ballinore-Kohlengrube am Talbragar-Flusse, N. S. Wales, oder von Ipswich in Queensland (in beiden Fällen mesozoisch).

Pecopteris tenuifolia Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, l. c. p. 120, Pl. IX, F. 6.

Vorkommen: Wianamatta-Schichten, Clarke's-Hill, N. S. Wales.

Pecopteris caudata Johnst.

1885. Johnston, General Observations etc., p. 31.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Longford, Tasmanien

Gleichenia dubia Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 106, Pl. XV, F. 8.

Vorkommen: Wianamatta-Schichten, N. S. Wales (Ort nicht näher bekannt).

Gleichenia lineata T. W.

1883. Tenison-Woods: l. c. p. 130, Pl. 3, F. 6, Pl. 8, F. 2.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Rosewoodscrub bei Ipswich in Queensland.

Merianopteris major Feistm.

1880. Feistmantel, Gondwána-Flora, Vol. III (pts. 2 & 3) p. 83, Pl. XIX A, F. 9 & 11.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 114.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten, Ballinore-Kohlenfeld, N. S. Wales.

Taeniopteris Daintreei Mc'Coy.

1875. Mc'Coy, Prodromus, Pal. of Victoria, II Dec. p. 15, Pl. 14, F. 1, 2.

1878. Feistmantel, l. c. p. 110, Taf. 14, F. 2—4.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag, p. 169, Taf. XII, F. 5, 5 a.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: am Wannonflusse, Cape Paterson und in den Barraboolhills bei Geelong in Victoria;

Talgai diggings am Condamine-Flusse in Queensland.

Southgate am Clarence-Flusse, N. S. Wales;

Taeniopteris Carruthersi Ten. W.

1872. T. Daintreei, Carruthers, in Qu. Journ. Geol. Soc. Vol. XXVIII, p. 355, Pl. 27, F. 6.

1879. Feistmantel, l. c. p. 170. — Hier machte ich bereits auf den Unterschied der zwei Arten aufmerksam.

1883. T. Carruthersi, Tenison-Woods, l. c. p. 117.
Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Tivoli-Gruben, Queensland.

Taeniopteris Tasmanica Johnst.
1885. Johnston, General Observations etc. p. 33.
Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Spring-Hill, Tasmanien.

Taeniopteris Morrisiana Johnst.
1885. Johnston, l. c. p. 33.
Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Longford, Tasmanien.

Angiopteridium ensis Oldham.
1863. Oldham, Foss. Fl. Rajmahal-Hills, p. 35, Pl. 6, F. 8—10.
1883. Tenison Woods, l. c. p. 110.
Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: Rosewood bei Ipswich, Queenland.

Macrotaeniopteris wianamattae Feistm.
1878. Feistmantel, Pal. & Mesoz. Flora d. östl. Australiens, p. 107, Taf. 13, F. 2.
1883. Tenison Woods, l. c. p. 118. Pl. 10. A.
Vorkommen: Wianamatta- (Kenny's-Hill, Gib-Tunnel) und Hawkesbury-Schichten (Mt. Victoria), N. S. Wales.

Cycadopteris scolopendrina Ratte.
1887. Ratte (F.) in: Proc. Lin. Soc. N. S. Wales, Vol. I, pt. 4. 2 d. ser. pp. 1081 etc. Pl. XVI, F. 5.
Vorkommen: Wianamatta-Schichten, N. S. Wales.

Glossopteris Browniana Bgt.
1828. Brongniart, Prodrome p. 54.
1828. Gl. Brown. var. australasiaca, Brongnt. Hist. Végét. foss. I, p. 223, Pl. 62. — Auch soonst vielfach abgebildet.
Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten, Mersey-Kohlenfeld in Tasmanien (Perm);
Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon) bei Greta, N. S. Wales (unter marinen Schichten); ebenso in den Newcastlebeds (Perm) bei Newcastle, Mulubimba, Illawara, Blackmansswamp, Bowenfels.
Palaeoz. Kohlenschichten in Queensland, sowohl obere Abtheilung (Perm) als in der unteren (Karbon).

Glossopt. Browniana var. *praecursor.* Feistm.
1878. Feistmantel, l. c. p. 79, Pl. 5, F. 5—7.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon), unter marinen Thierresten, Stony-Creek, N. S. Wales.

Glossopteris ampla Dana.

1849, Dana, Unit. St. Expl. Exped. p. 717, Pl. 13, F. 1.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Mersey-Kohlenfeld, Porter's-Hill, bei Hobart, Tasmanien.

Newcastlebeds (Perm) bei Newcastle und Illawara, N. S. Wales.

Glossopteris Clarkei Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 79, Taf. 5, F. 4, 4 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon), unter marinen Thierresten von Rix's Creek, N. S. Wales.

Glossopteris communis Feistm.

1876. Feistmantel, Raniganj fossils, in: Journ. As. Soc. Bengal Vol. XLV, p. 375, Pl. XX, F. 5.

1880. Feistmantel. Damuda and Panchetflora, Gondwána-Flora Vol. III. Viele Abbildungen.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Mersey-Kohlenfeld, Tasmanien.

Ebenso Newcastlebeds (Perm), Bowenfels, N. S. Wales.

Glossopteris cordata Dana.

1849. Dana, Unit. States Expl. Exped. p. 718, Pl. 13, F. 5.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Illawara, N. S. Wales.

Glossopteris elegans Feistm.

1879. Feistmantel, l. c. p. 155, Taf. VIII, F. 2, 2 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon) unter marinen Thierresten, bei Greta, N. S. Wales.

Glossopteris elongata Dana.

1849. Dana, l. c. p. 717.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlen-Schichten (Perm), N. S. Wales.

Glossopteris gangamopteroides Feistm.

Beschrieben (1887) in einem in Sydney in Druck befindlichen Werke.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Bowenfels, N. S. Wales.

Glossopteris linearis Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, Ann. & Mag. Nat. Hist. Vol. XX, p. 151, Pl. 9, F. 5.

Vorkommen: (?) Unteres Karbon, bei Arowa, N. S. Wales.
Palaeozoische Kohlenschichten (Perm) bei Newcastle, Wollongong und Illwara, N. S. Wales.
Wird auch von Mt. Nicholas, Tasmanien angeführt, doch ist der Horizont nicht sichergestellt.

Glossopteris parallela Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 93, Taf. 9, F. 2—4.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm) bei Bowenfels, N. S. Wales.

Glossopteris primaeva Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 79, Taf. 5, F. 3, 3 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon) unter marinen Thierresten, am Stony Creek, N. S. Wales.

Glossopteris reticulum Dana.

1849. Dana, Un. St. Expl. Exped. p. 717, Pl. 13, F. 2.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Newcastle in N. S. Wales.
Ebenso in Merseykohlenfelde, Tasmanien.

Glossopteris spathulato-cordata Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 93, Tafel XII, F. 3, 5, 6.

1887. So benannt in einem in Sydney im Druck befindlichen Werke.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Newcastle und Bowenfels, N. S. Wales.
Ebenso im Merseykohlenfelde (Perm) Tasmanien.

Glossopteris taeniopteroides Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 92, Taf. 9, F. 1, 1 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Blackmanswamp N. S. Wales.

Glossopteris Wilkinsoni Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 92, Taf. 13, F. 1, 1 a.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Blackmanswamp. N. S. Wales.

Gangamopteris angustifolia Mc'Coy.

1847. Mc'Coy, l. c. p. 148, Pl. IX, F. 3, 3 a (als Cyclopteris).

1875. Mc'Coy, Prodr. Pal. Victoria, II. Dec. p. 11, Pl. XII, F. 1, Pl. XIII, F. 2, 2 a. (Gangamopteris.)

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Mersey-Kohlenfeld. Tasmanien.

Newcastlebeds bei Guntawang, N. S. Wales, (Perm). Bacchus-Marshsandstein, Victoria (Ob. Palaeoz.)

Gangamopteris Clarkeana Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 93, Taf. 15, F. 9.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Bowenfels, N. S. Wales.

Gangamopteris cyclopteroides Feistm.

1879. Feistmantel, Talchir Karharbári-Flora, Gondwána-Flora Vol. III, Pl. 1. Viele Abbildungen.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Mersey-Kohlenfeld, Tasmanien.

Ausserdem sind zwei Varietäten dieser Art in denselben Schichten vorgekommen, nemlich *Gang. cyclopt.* var. *attenuata* und var. *subauriculata.*

Gangamopteris obliqua Mc'Coy.

1875. Mc'Coy, Prodr. Pal. Victoria, II Dec., p. 13, Pl. XII, F. 2—4.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Mersey-Kohlenfeld, Tasmanien: ebenso Porter's-Hill, dortselbst.

Bacchus-Marsh-Sandstein (Perm), Victoria.

Gangamopteris spathulata Mc'Coy.

1875. Mc'Coy, l. c. p. 12, Pl. XIII, F. 1, 1 a.

Vorkommen: Wie bei der vorigen Art.

Sagenopteris rhoifolia Presl.

1879. Feistmantel, l. c. p. 170, Taf. XII, F. 1—4, 7.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Talgai diggings, and Toowoomba, Darling Downs in Queensland.

Sagenopteris tasmanica Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 111, Taf. 15, F. 10.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Jerusalem-Basin, in Tasmanien.

Sagenopteris salisburoides Johnst.

1887. Ratte (F.): Note on new fossil plants from the Wianamatta shales. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 2 d. ser. I. 4.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Tasmanien.

Rhacophyllum coriaceum Johnst.

1887. Ratte (F.), l. c.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Tasmanien.

Caulopteris (?) Adamsi Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 94, Taf. 12, F. 1, 2.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Newcastle, N. S. Wales.

Während dieser Aufsatz durch die Presse gieng, erschien das December-Heft der Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 2 d. ser. Vol. III, pt. 3, worin Herr Etheridge (R. junr.) neue Arten von fossilen Pflanzen beschreibt. Ich gebe zwei davon, die in den Rahmen meines Aufsatzes gehören, nach seinen Benennungen wieder.

Aneimites austrina Ether. jun.

1888. Etheridge jun. l. c. p. 1304, Pl. XXXVII.

Vorkommen: Unteres Karbon (Culm), Drummond-Range, in Central-Queensland (woher bis jetzt Cal. radiatus, C. varians, Lepidodendron Veltheimianum, und Cyclostigma australe, bekannt waren).

Erinnert übrigens in der Form der Fiederchen und ihrer Anordnung stark an *Sphenopteris adiantoides* Lindl. & Hutt. (Fossil Flora of Great Britain Vol. II, Pl. 115).

Phlebopteris alethopteroides Ether. jun.

1888. Etheridge jur. l. c. p. 1306, Pl. XXXVIII, F. 1, 2.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: Darling-Downs bei Toowoomba, Queensland.

Die Gattung ist im Rhät gut vertreten, und würde daher vielleicht auch in Queensland, für die Ipswich-Kohlenschichten (zusammen mit *Sagenopteris rhoifolia*), diesen Horizont andeuten; wodurch sich dann das Fehlen der Wianamatta-Hawkesbury-Schichten in Queensland von selbst erklären würde, da selbe wenigstens theilweise, durch die Ipswich-Kohlenschichten repräsentiert wären.

Lycopodiaceae.

Lepidodendron australe Mc'Coy.

1874. Mc'Coy, Prodr. Pal. Victoria, I Dec., p. 37—39, Pl. IX.

Vorkommen: Unteres Karbon (Avonsandstein) am Avonflusse, Gippsland in Victoria.

Lepidodendron nothum Ung. (Carr.)

1878. Feistmantel, l. c. p. 69, Taf. 1, F. 1—5 1879, ibid. p. 141, Taf. I, F. 1, 2.

1872. Carruthers, Qu. Journ. Geol. Soc. XXVIII, p. 350, Pl. XXVI.

Vorkommen: Devonische Schichten bei Goonoo-Goonoo am Peelflusse und Back-Creek diggings, am Barringtonflusse, Cowra und Conowindra am Lachlanflusse, N. S. Wales. Ebenso: Mt. Wyatt, Canoona river, Broken River, Queensland.

Lepidodendron dichotomum Stbg.

1878. Feistmantel, l. c. p. 76, 1879 ibid. l. c. p. 151, Taf. VI, F. 5.

Vorkommen: Unteres Karbon, Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales.

Lepidodendron Veltheimianum Stbg.

1878. Feistmantel, l. c. p. 77, Taf. 5, F. 2 (als Lep. rimosum angeführt); 1879 ibid. l. c. p. 151, Taf. VII, F. 2.

Vorkommen: Unteres Karbon (Culm), Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales, Rouchel river, Prov. Durham, N. S. Wales. Ebenso: Drummond Range, Bobuntungen (Bogantungen), Central Queensland.

Lepidodendron Volkmannianum Stbg.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag, p. 152, Taf. V, F. 1.

Vorkommen: Unteres Karbon, Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales.

Knorria-Stadium.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag, p. 152, Taf. V, F. 2, 3.

Vorkommen: Unteres Karbon, Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales. Ebenso: Drummond Range bei Bobuntungen, Queensland.

Cyclostigma australe Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 76, Taf. IV, F. 3, V, 1, 1879 Feistmantel, ibid. p. 150, Taf. IV, F. 1.

Vorkommen: Unteres Karbon, Smith's Creek (Stroud), N. S. Wales. Ebenso: Drummond Range bei Bobuntungen, Queensland.

Cyclostigma sp.

1878. Feistmantel, l. c. p. 70, Taf. I, F. 6.

Vorkommen: Devonische-Schichten, bei Goonoo-Goonoo, N. S. Wales, und Mt. Wyatt, Queensland.

Tasmanites punctatus Newt.

1875. Newton, Geological-Magaz. 1875, pp. 337—342, Pl. 10, F. 1—9.

1885. Johnston, General Observations etc., p. 40.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm) im Mersey-Kohlenfelde, Schichten ober dem Kohlenflötze.

Lepidostrobus (?) Muelleri Johnst.

1885. Johnston, l. c. p. 41.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Campaniasandsteine, Tasmanien.

Cycadeaceae.

Podozamites distans Presl.

1883. Tenison-Woods: On the Wianamatta shales. Journ. R. Soc. N. S. Wales, 1883 Vol. XVII, pp. 75.

Vorkommen: Wianamatta- und Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch) N. S. Wales.

Podozamites Barkleyi Mc'Coy sp.

1874. Mc'Coy, Prodr. Pal. Victoria, I Dec., p. 33, Pl. VIII, F. 1, 2, 5 (Zamites).

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten (Bellarine-Schichten) zwischen Geelong und Queenscliff, Victoria.

Podozamites ellipticus Mc'Coy.

1874. Mc'Coy, l. c. p. 35, Pl. VIII, F. 4.

Vorkommen: Wie bei der vorigen.

Podozamites longifolius Mc'Coy.

1874. Mc'Coy, l. c. p. 35, Pl. VIII, F. 3.

Vorkommen: Wie bei der vorigen.

Podozamites lanceolatus Lindl. & Hutt.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 145.

Vorkommen: Mesozoische Schichten, bei Ipswich, Queensland.

Zeugophyllites (Podozamites) elongatus Morris.

1845. Morris in Strzelecki, l. c. p. 250, Pl. 6, F. 5, 5a.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten: Jerusalem, Richmond, Seymour, Ben-Lomond, York-Plains, Longford. —

Otozamites comp. Mandeslohi Kurr.

1879. Feistmantel, l. c. Nachtrag, p. 171, Taf. XII, F. 6, 6a.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Talgai diggings am Condamine-Flusse, Queensland.

Ptilophyllum oligoneurum T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 149, Pl. 7, F. 2, 3, 4.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, von Rosewood bei Rockhampton, Queensland.

Stellung nicht ganz sichergestellt.

Cordaites australis Mc'Coy.

1876. Mc'Coy, Prodr. Pal. Victoria, Dec. IV, p. 22, Pl. 36, F. 6—7.

Vorkommen: Devonische Schichten, Iguana-Creek, Victoria.

Noeggerathiopsis Hislopi Feistm.

1879. Feistmantel, Gondwána-Flora, Vol. III, Talchir-Karharbári, und Damuda-Panchet-Flora, viele Abbildungen.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Mersey-Kohlenfeld, Tasmanien.

Noeggerath. media Dana sp.

1849. Dana, Un, St. Expl. Exped. p. 715, Pl. 12, F. 10.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), bei Newcastle in N. S. Wales.

Ebenso im Mersey-Kohlenfelde, Tasmanien.

Noeggerath. spathulata Dana.

1849. Dana, l. c. p. 715, Pl. 12, F. 9.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), bei Illawara, N. S. Wales.

Coniferae.

Baiera (Jeanpaulia) bidens T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 132, Pl. 4, F. 3.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Burnett river, Queensland.

Baiera (Jeanpaulia) palmata Ratte.

1887. Ratte (F.): Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. I, pt. 4, 2 d, ser. pp. 1078—1081, Pl. XVII.

Vorkommen: Wianamatta-Schichten, N. S. Wales.

Baiera tenuifolia Johnst. (wohl eher eine Trichopitys)

1875. Johnston, erwähnt bei Ratte, l. c. p. 1080, Pl. 16, F. 8.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Newtown, Tasmanien,

Ginkgo (Salisburia) *antarctica* Sap.

1882. Saporta: La Nature, Revue des sciences. 10. année, No. 482 p. 203, F. 1. ($^1/_2$ gr. nat.)

1888. Rénault, M. R.: Les plantes fossiles; Paris 1888; p. 322, F. 47. (B.)

1882. Saporta: Comptes Rendus, t. XCIV. (1882) p. 922.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Ipswich, Queensland. Herr M. R. Zeiler (Examen de la flore fossile des couches de charbon du Tong-King 1882, p. 42) glaubt, dass *Cyclopteris cuneata* Carr. aus Queensland auch ein Fragment eines *Ginkgo*-Blattes darstelle.

Brachyphyllum australe Feistm.

1878. Feistmantel, l. c. p. 98, Taf. VII, F. 3—6; XVII.

Vorkommen: Palaeozoische Kohlenschichten (Perm), Bowenfels, N. S. Wales.

Brachyphyllum australe var. *crassum* T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 159, Pl. 5.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Ipswich, Queensland.

Sequoiites australis T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 162, Pl. 7, F. 5.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Rosewood, bei Rockhampton, Queensland.

Taxites medius T.-W.

1883. Tenison-Woods, l. c. p. 160, Pl. 9, F. 3.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Ipswich, Queensland.

Cunninghamites australis T.-W.

1883. Idem, l. c. p. 165, Pl. 3, F. 1—3.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Rosewood, Queensland.

Araucarites polycarpa T.-W.

1883. Idem, l. c. p. 165, Pl. 10, F. 1.

Vorkommen: Mesozoische Kohlenschichten, Burnett river, Queensland.

Walchia milneana T.-W.

1883. Idem, l. c. p. 163, Pl. 2, F. 3.

Vorkommen: Hawkesbury-Schichten, Ballinore Kohlenfeld, am Talbragar bei Dubbo, N. S. Wales.

Cardiocarpum australe Carr.

1872. Carruthers, Qu. Journ. Geol. Soc. Vol. XXVIII, p. 356, Pl. 27, F. 4.

Vorkommen: Mesozoische Kohlen-Schichten, Tivoli-Gruben, Queensland.

Übersicht der Fundorte der Pflanzenpetrefakte.

Es dürfte sich nun empfehlen noch eine Übersicht der Lokalitäten zu geben, woher bis jetzt Pflanzenpetrefakte angeführt wurden.

Anvil-Creek: west-nord-west. von Newcastle, N. S. Wales: erwähnt werden *Phylloteca* und *Glossopteris.*

Untere Kohlenschichten: palaeozoisch (Karbon).

Avon-Fluss in Gippsland, Victoria, mit:

Lepidodendron australe Mc'Coy.

Unter-Karbonische Schichten.

Avon-Sandstein. — Uuterkarbone Sandsteine am Avonflusse, in Gippsland, Victoria.

Arowa. N.-W. von Newcastle, Neu-Süd-Wales, mit:

Rhacopteris inequilatera, Göpp., *Glossopteris linearis* (?) Mc'Coy.

Unter-Karbonische Schichten (Culm).

Bacchus-Marsh, etwas 40 Km. nw. von Melbourne, Victoria, mit:

Gangamopteris angustifolia Mc'Coy, *Gangam. obliqua* Mc'Coy. *Gangamopt. spathulata* Mc'Coy.

In den sog. Bacchus-Marsh-Sandsteinen, palaeozoisch (Perm?).

Bacchus-Marsh-Konglomerat. — Den neueren Ansichten nach glacial.

Palaeozoisch. — Karbon?

Back-Creek diggings, am Barrington-Flusse (fliesst in den Manning-Fl.) nördlich von Newcastle, N. S. Wales, mit:

Lepidodendron nothum Ung.

Devonische Schichten.

Ballinore-Kohlenfeld am Talbragar-Flusse, N. S. Wales, mit:

Sphenopteris crebra T.-W., *Alethopteris Currani* T.-W., *Alethopt. concinna* T.-W., *Merianopteris major* Feistm., *Walchia Milneana* T.-W.

Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch).

Die Stellung dieser Schichten im Ballinore (auch Ballimore) Kohlenfelde ist nicht ganz sichergestellt — sie können eventuell etwas tiefer sein.

Barabool-Hills in Victoria, mit:

Alethopteris australis Morr. sp., *Taeniopteris Daintreei* Mc'Coy.

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Bellarine, östlich von Geelong, am Port-Phillip, Victoria, mit:
Alethopteris australis Morr. sp., *Podozamites Barkleyi* Mc'Coy, *Podozam. ellipticus* Mc'Coy, *Podozam. longifolius* Mc'Coy.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Bellarinebeds, Mesozoische Schichten in Victoria, nach dem Fundorte Bellarine so benannt.

Bell-Fluss, bei Wellington, N. S. Wales, mit:
Neuropteris australis T.-W.
Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch).

Blackmansswamp. West von Sydney, N. S. Wales, mit:
Glossopteris Browniana Bgt., *Glossopt. taeniopteroides* Feistm., *Glossopt. Wilkinsoni* Feistm.
Palaeozoische Kohlenschichten (Perm).

Bobuntungen (auch Bogantungen), am Drummond-Range, Queensland, mit:
Calamites radiatus Bgt., *Calam. varians* Germ., *Lepidodendron Veltheimianum* Stbg., *Knorria* sp.
Unter-Karbone Schichten (Culm).

Bowenfels, west-nord-west. von Sydney, N. S. Wales, mit:
Vertebraria australis Mc'Coy, *Glossopteris Browniana* Bgt., *Glossopt. communis* Feistm., *Glossopt. parallela* Feistm., *Glossopt. linearis* Mc'Coy, *Glossopt. gangamopteroides* Feistm., *Glossopt. spathulato-cordata* Feistm., *Gangamopteris Clarkeana* Feistm., *Noeggerathiopsis media* Dana sp., *Brachyphyllum australe* Feistmantel.
Palaeozoische Kohlenschichten (Perm).

Bowen river Kohlenfeld, N.-Queensland, mit:
Sphenopteris lobifolia Morris.
Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon-Perm).

Broken river, Nebenfluss des Clarke river, Queensland, mit:
Lepidodendron nothum Ung.
Devonische Schichten.

Burnett river, nördlich von Maryborough, Queensland, mit:
Sphenopteris flabellifolia T.-W. and *var. erecta*; *Bajera bidens* T.-W. *Araucarites* (?) *polycarpa* T.-W.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Canoona river, nord-westl. von Rockhampton, Queensland, mit:
Lepidodendron nothum Ung.
Devonische Schichten.

Canowindra am Lachlanflusse, N. S. Wales, mit:
Lepidodendron nothum Ung.
Devonische Schichten.

Cape Paterson, südöstl. von Melbourne, Victoria, mit:
Phyllotheca australis Mc'Coy, *Taeniopteris Daintreei* Mc'Coy.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Clarence river, bei Southgate, Norden von N. S. Wales, mit:
Alethopteris australis Morr. sp., *Taeniopteris Daintreei* Mc'Coy.
Mesozoische Kohlenschichten (=? Wianamatta-Hawkesbury).

Clarke's-Hill, bei Cobbity, am Nepean-Flusse, N. S. Wales, mit:
Phyllotheca australis vel *Hookeri* Mc'Coy, *Thinnfeldia odontopteroides* Feistm., *Odontopteris microphylla* Mc'Coy, *Pecopteris* (?) *tenuifolia* Mc'Coy.
Wianamatta-Schichten (Mesozoisch).

Cockatoo-Island, Port Jackson, N. S. Wales, mit:
Cleithrolepis granulatus Egert., *Myriolepis Clarkei* Egert. *Labyrinthodon* (Mastodonsaurus robustus).
Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch-Trias).

Coleraine, am Wannon-River, Bezirk Dundas, Victoria, mit:
Taeniopteris Daintreei Mc'Coy.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Cowra am Lachlan-Flusse, N. S. Wales, mit:
Lepidodendron nothum Ung.
Devonische Schichten.

Dawson river-Kohlenfeld, westlich von Rockhampton, Queensland, mit:
Sphenopteris lobifolia Morr.
Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon-Perm?).

Darling-Downs, S.-Queensland, mit:
Alethopteris australis Morr. sp., *Sagenopteris rhoifolia* Presl.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Dubbo, am Talbragar-Flusse, N. S. Wales, (sieh auch Ballinore Kohlenfeld) mit:
Sphenopteris crebra Ten.-W., *Sphenopt. glossophylla* T.-W., *Neuropteris australis* T.-W., *Thinnfeldia odontopteroides* Feistm., (Morr. sp.), *Thinnf. media* T.-W., *Odontopteris macrophylla*, T.-W., *Alethopteris Currani* T.-W., *Alethopt. concinna* T.-W., *Hymenophyllites dubius* T.-W., *Walchia Milneana* T.-W.
Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch, Trias).

Gippsland, Victoria, siehe *Avon-Fluss.*

Goonoo-Goonoo, am Peelflusse, Distrikt-Parry, N. von N. S. Wales, mit:

Lepidodendron nothum Ung., *Cyclostigma* sp.

Devonische Schichten. (Angeführt auch als Goonoo-Goonoo-Schichten.)

Gosford (bei), am Brisbane-Water, in der Broken-Bay, nördl. von Sydney, N. S. Wales, mit:

Platyceps Wilkinsoni Steph. (ein Labyrinthodont); *Palaeoniscus antipodeus* Egerton.

Hawkesbury Schichten (Mesozoisch, Trias).

Greta, west-nord-westlich von Newcastle, nahe an Anvil-Creek, N. S. Wales, mit;

Annularia australis Feistm., *Glossopteris primaeva* Feistm., *Glossopt. Browniana* Brgt., *Glossopt. elegans* Feistm., *Noeggerathiopsis prisca* Feistm.

Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon).

Guntawang-Mudgee, west-nord-westlich von Newcastle, an der Grenze der Distrikte „Phillip" und „Wellington", mit:

Gangamopteris angustifolia Mc'Coy.

Newcastlebeds (Palaeozoisch, Perm).

Hawkesbury river, N. S. Wales (ohne nähere Angabe — nach Brongniart), mit:

Sphenopteris alata Bgt.

Hawkesbury-Schichten, mesoz. Schichtengruppe, wahrscheinlich Trias, in N. S. Wales. Siehe die Fundorte: Ballinore-Kohlenfeld, Bell-Fluss, Cockatoo-Island, Dubbo, Gosford, Mt. Victoria.

Iguana-Creek, am Mitchell-Flusse, in Victoria, mit:

Sphenopteris iguanensis Mc'Coy, *Archaeopteris Howitti* Mc'Coy, *Cordaites australis* Mc'Coy.

Devonische Schichten. (Sog. Iguana-Creek-Schichten).

Illawara, an der Seeküste, südlich von Wollongong, N. S. Wales, mit:

Glossopteris Browniana Bgt.. *Glossopt. ampla.* Dan., *Glossopt. cordata* Dana, *Glossop. linearis* Mc'Coy, *Noeggerathiopsis media* Dana sp. (Feistm.).

Newcastlebeds (Palaeozoisch, Perm).

Ipswich, west-süd-westlich von Brisbane, Queensland, mit:

Equisetum rotiferum T.-W., *Phyllotheca carnosa* T.-W., *Alethopteris australis* Morr. sp., *Thinnfeldia odontopteroides* Feistm.,

(Morr. sp.), *Podozamites lanceolatus* L. & H., *Taxites medius* T.-W., *Brachyphyllum australe*, var. *crassum* T.-W.

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Jerusalem, nördlich von Hobart, Tasmanien, mit:

Phyllotheca australis Mc'Coy, *Sphenopteris elongata* Carr., *Alethopteris australis* Morr. sp., *Thinnfeldia odontopteroides* Feistm. (Morr. sp.), *Sagenopteris tasmanica* Feistm., *Lepidostrobus Muelleri* Johnst., *Zeugophyllites* (Podozamites) *elongatus* Morr.

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Kenny's-Hill (Gib Tunnel), N. S. Wales, mit:

Macrotaeniopteris wianamattae Feistm.

Wianamatta-Schichten (Mesozoisch).

Longford, im N. von Tasmanien, mit:

Pecopteris caudata Johnst., *Alethopteris australis* Morr. sp., *Taeniopteris Morrisiana* Johnst., *Zeugophyllites elongatus* Morr.

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Mersey-Kohlenfeld, im Norden von Tasmanien, mit:

Phyllotheca australis Mc'Coy, *Glossopteris Browniana* Brgt., *Glossopt. ampla* Dana, *Glossopt. communis* Feistm., *Glossopt. spathulato-cordata* Feistm., *Gangamopteris angustifolia* Mc'Coy, *Gangamopt. obliqua* Mc'Coy, *Gangamopt. spathulata* Mc'Coy, *Gangamopt. cyclopteroides* Feistm. (und Varietäten), *Tasmanites punctatus* Newton, *Noeggerathiopsis Hislopi* Feistm.

Palaeozoische Kohlenschichten (Perm und (?) Karbon).

Mt. Victoria, bei Bowenfels, westl. von Sydney, N. S. Wales, mit:

Thinnfeldia odontopteroides Feistm. (Morr. sp.), *Macrotaeniopteris wianamattae* Feistm.

Hawkesbury Schichten (Mesozoisch — Trias)

Mulubimba, N. S. Wales, mit:

Phyllotheca australis Mc'Coy (einschl. Phyll. ramosa Mc'Coy), *Vertebraria australis* Mc'Coy, *Sphenopteris lobifolia* Morr. *Sphenopt. alata,* Bgt., *Sphenopt. hastata* Mc'Coy, *Sphenopt. germana* Mc'Coy, *Sph. plumosa* Mc'Coy, *Sph. flexuosa* Mc'Coy, *Glossopteris Browniana* Bgt., *Zeugophyllites* (*Podozamites*) *elongatus* Morr.

Newcastle-Schichten (Palaeozoisch, Perm).

Newcastle, an der Mündung des Hunter-Flusses, N. S. Wales, mit:

Urosthenes australis Dana (heterocerker Fisch), *Phyllotheca australis* Mc'Coy, *Vertebraria australis* Mc'Coy, *Sphenopteris lobifolia* Morr., *Sphenopt. alata* var. *exilis* Morr., *Glossopteris Bro-*

wniana Bgt., *Glossopt. linearis* Mc'Coy, *Glossopt. ampla* Dana. *Glossopt. reticulum* Dana, *Glossopt. elongata* Dana, *Glossopt. cordata* Dana, *Glossopt. spathulato-cordata* Feistm., *Caulopteris Adamsi* Feistm., *Noeggerathiopsis media* Feistm. (Dana sp.).

Newcastle-Schichten (Palaeozoisch, Perm).

Newcastle-Schichten, kohlenhältige Schichtengruppe in Neu-Süd-Wales, die sog. oberen Kohlenschichten, so benannt nach dem Fundorte Newcastle; ausserdem sieh: Blackmansswamp, Bowenfels, Bowen river, Dawson river, Guntawang-Mudgee, Illawara, Mulubimba, Mersey (theilweise), Wollongong. — Sind *palaeozoisch*, und am besten wohl *permisch*.

Newtown-Kohlenfeld, bei Hobart, Tasmanien, mit:

Sphenopteris lobifolia Morr., *Baiera tenuifolia* Johnst.

? Newcastle-Schichten (Palaeozoisch).

Paramatta, westlich von Sydney, N. S. Wales, mit:

Palaeoniscus antipodeus Egerton, *Cleithrolepis granulatus* Eg.

Wianamatta-Schichten (Mesozoisch).

Paterson, Cape, Victoria. — Sieh: Cape Paterson.

Porter's-Hill, bei Hobart, Tasmanien, mit:

Glossopteris ampla Dana; *Gangamopteris obliqua* Mc' Coy.

Palaeozoische Kohlenschichten (Perm und (?) Karbon).

Port Stephens, etwas nordöstlich von Newcastle, N. S. Wales, mit:

Sphenophyllum sp.; *Rhacopteris inaequilatera* Göpp.; *Sphenopt. intermedia* Feistm.

Untere Karbonische Schichten (Culm).

Queensland, palaeozoische Kohlenschichten, mit:

Glossopteris Browniana Bgt.

In den höheren sowie tieferen Lagen (Perm und Karbon).

Raymond Terrace, nördlich von Newcastle, N. S. Wales, mit:

Phyllotheca sp., *Glossopteris Browniana* Bgt.

Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon).

Rix's Creek, westnordwestlich von Newcastle, N. S. Wales, mit:

Glossopteris Clarkei Feistm.

Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon).

Rosewood (scrub), westlich von Rockhampton, Queensland, mit:

Vertebraria towarrensis T. W., *Sphenopteris Baileyana* T. W., *Trichomanides laxum* T. W., *Trichoman. spinifolium* T. W., *Thinnfeldia odontopteroides* var. *falcata* T. W., *Gleichenia lineata* T. W., *Angiopteridium ensis* Oldh. sp., *Ptilophyllum oligoneurum* T. W., *Cunninghamites australis* T. W., *Sequoiites australis* T. W.

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous.)

Rouchel-Fluss, fliesst in den Hunter-Fluss, mit:
Lepidodendron Veltheimianum Stbg.
Unterkarbone Schichten.

Smith's Creek, bei Stroud, nördlich von Newcastle, N. S. Wales, mit:
Calamites raditus Bgt., *Rhacopteris inaequilatera* Göpp., *Rhacopt.* comp. *Roemeri* Feistm., *Rhacopt. septentrionalis* Feistm., *Archaeopteris Wilkinsoni* Feistm., *Cyclostigma australe* Feistm., *Lepidodendron dichotomum* Stbg., *Lepidodendron Veltheimianum* Stbg. (nebst Knorria-Stadium), *Lepidodendron Volkmannianum* Stbg.
Unterkarbone Schichten. (Culm. — Auch genannt Smith's-Creek-Schichten).

Spring Bay, nordöstlich von Hobart, Tasmanien, mit:
Phyllotheca australis Mc'Coy, *Sphenopteris elongata Carr.*, *Thinnfeldia odontopteroides,* var. *superba* T. W., *Thinnfeldia trilobita* Johnst., *Thinnf. media* Johnst., *Alethopteris australis* Morr. sp.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Spring Hill, nördlich von Hobart, Tasmanien, mit:
Sphenopteris elongata Carr.; Trichomanides Ettingshauseni Johnst., *Rhacopteris (?) Feistmanteli* Johnst., *Thinnfeldia odontopteroides* var. *obtusifolia* Johnst., *Thinnf. media* Johnst., *Taeniopteris tasmanica* Johnst.

Southgate am Clarenceriver; siehe diesen.
Mesozoische Kohlenschichten.

Stony Creek, westnordwestlich von Newcastle, N. S. Wales, mit:
Glossopteris Browniana var. *praecursor* Feistm.
Palaeozoische Kohlenschichten (Karbon — sog. untere Kohlenschichten — auch Stony-Creek-Schichten).

Sugarloaf-Hill, westl. von Sydney, N. S. Wales, mit:
Phyllotheca concinna T. W.
Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch-Trias).

Talgai diggings, (Talgai) im Süden von Queensland, im Thale des Condamineflusses mit:
Taeniopteris Daintreei M'cCoy, *Sagenopteris rhoifolia* Presl, *Otozamites Mandeslohi* Kurr sp.
Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Talbragar river — Sieh Ballinore Kohlenfeld und Dubbo.
Hawkesbury-Sehichten (Mesozoisch-Trias)

Tivoli Mines, bei Brisbane, Queensland, mit:

Vertebraria equiseti T. W.; *Sphenopteris elongata* Carr., *Thinnfeldia odontopteroides* Fstm. (Morr. sp.); *Taeniopteris Carruthersi* T. W.; *Cardiocarpum australe* Carr.

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceous).

Victoria, Mt., bei Bowenfels; siehe *Mt. Victoria.*

Hawkesbury-Schichten (Mesozoisch. — Trias).

Wannon river, Victoria; siehe *Coleraine.*

Mesozoische Kohlenschichten (Carbonaceons).

Wianamatta-Schichten, obere Abtheilung der Hawkesbury-Schichten; siehe Paramatta; Clarke's-Hill bei Cobbity; ausserdem aber werden angeführt, ohne besondere Lokalitätsangabe:

Macrotaeniopteris wianamattae Feistm.; *Cycadopteris scolopendrina* Ratte; *Podozamites distans* Presl; *Baiera palmata* Ratte.

Mesozoische Schichten.

Wollongong, südlich von Sydney, N. S. Wales mit:

Glossopteris linearis Mc'Coy.

Newcastle-Schichten (Palaeozoisch. — Perm.).

Wyatt Mt., südwestlich von Bowen, Queensland, mit:

Lepidodendron nothum Ung. (Carr.).

Devonische Schichten.

Schlussbemerkungen.

Nachdem ich in meinen vorhergehenden Abhandlungen die einzelnen Verhältnisse im Allgemeinen geschildert habe, will ich mir erlauben noch einige Schlussbemerkungen hinzuzufügen. Aus dem Gesagten ist deutlich zu ersehen, dass die Verhältnisse in den genannten Ländern nicht überall gleich sind und dass sie sich besonders nicht immer ganz knapp den europäischen Verhältnissen anpassen lassen.

Wenn etwo wissenschaftliche Diskussion zur Aufklärung und Zergliederung einer wichtigen Frage von Nutzen gewesen ist, so war es jene über die Beziehungen und das mögliche Alter der einzelnen Glieder des *Gondwána-Systems*, speciell der Kohlenschichten in Indien. Australien und Afrika. Die Diskussion, besonders betreffs der ersten zwei Länder, ist eine sehr alte; doch erst der neueren Zeit blieb es vorbehalten, die Verhältnisse theilweise wenigstens aufzuklären. Ich selbst hatte Gelegenheit, während meiner *achtjährigen* Dienstzeit an der Geologischen Anstalt für Indien, in Kalkutta, an der Diskussion regen Antheil zu nehmen.

Wie schon an einer früheren Stelle bemerkt, habe ich vorerst, lediglich *auf Grund der Pflanzenpetrefakte* in Indien, wo die *ganze Reihe des Gondwána-System* mit den *Talchir-Karharbári-Schichten* beginnt, *ohne von älteren petrefaktenführenden* Formationen unterlagert zu sein*), das *ganze Gondwána-System als von mesozoischem Alter* aufgefasst, und habe in Folge dessen auch ähnlichen Ablagerungen in S. Afrika und Australien dasselbe Alter zugeschrieben. Indessen hat die Folge gezeigt, dass diese Ansicht nicht haltbar sei und haben namentlich die Entdeckung eines vermeintlich glacialen Konglomerates in den *oberen marinen Schichten* in *N. S. Wales* und die richtige Einreihung eines ähnlichen Konglomerates in der *Salt Range*, worin überdiess palaeozoische Petrefakte entdeckt wurden, einen entscheidenden Einfluss in der ganzen Frage gehabt. — Doch sind die Verhältnisse in ihrer Gänze nicht so einfach, wie es vielleicht den Anschein hat und sind selbe überdiess in den einzelnen Ländern nicht vollständig gleich entwickelt. Ich will nun versuchen eine allgemeine Skizze hier noch folgen zu lassen.

1. Ich gehe von *Australien* aus. Dort beginnt die Reihe der Formationen ähnlich wie in Europa. — Wir haben *silurische Schichten;* ebenso *devonische*, marine und auch solche mit Pflanzen (*Lepidod. nothum*, *Cyclostigma* sp.) und zwar in *N. S. Wales* (bei Goonoo-Goonoo etc.), *Queensland* (Mt. Wyatt etc.); in *Victoria* (Iguana Creek, mit *Sphenopt. iguanensis*, *Aneimites iguanensis* etc.) und auch in Tasmanien (Fingal-Schiefer mit *Anodonta Gouldi*).

2. Ober den *devonischen Schichten* folgen in *N. S. Wales* (Port Stephens, etc.) und in *Queensland* (Bobuntungen etc.) Schichten mit *unterkarbonen* (Culm) *Petrefakten* (*Calam. radiatus*, *Rhacopteris*, *Cyclostigma australe*, *Lepidod. Veltheimianum* etc.), während in *Victoria* die *Avonsandsteine* (mit *Lepidod. australe* Mc'Coy) auch als *unterkarbonisch* angesehen werden. In Tasmanien ist diese Gruppe als solche nicht repräsentirt.

3. Darnach treten andere Verhältnisse ein; es folgen vorerst, wenigstens in *N. S. Wales* und *Queensland marine* (karbone) *Schichten* (untere marine, in N. S. Wales), mit ihnen aber auch *Kohlenschichten* (untere Kohlenschichten in N. S. Wales), welche eine Flora enthalten, die aus *ganz anderen Elementen* zusammengesetzt ist, als man unter solchen Umständen erwarten würde, anstatt *Calamites*,

*) Wenigstens ist es bis jetzt nicht gelungen, irgendwo unter den Talchirs Petrefakte zu konstatieren.

Sphenopteris, Neuropteris, Lepidodendron, Sagenaria, Sigillaria etc., wie selbe bei uns in der Kohle vorkommen, treten auf: *Phyllotheca, Glossopteris, Nöggerathiopsis* (Rhiptozamites). Die in Rede stehenden Schichten müssen jedenfalls als von *oberkarbonischem* Alter betrachtet werden. *Die Flora aber trägt einen mesozoischen Habitus, und es erfolgt daher die Umwandlung der palaeozoischen Flora*, in *N. S. Wales wenigstens, schon mit dem Oberkarbon*; ähnlich ist es in Queensland und wohl auch in Tasmanien, wenn dort auch die *normale unterkarbone Flora* fehlt. In Viktoria scheint aber dieser Horizont nicht repräsentirt zu sein.

Dieses erste Auftreten der mesozoischen Flora im Karbon Australiens *habe ich zuerst deutlich ausgesprochen schon in* meiner *„Palaeoz. und mesoz. Flora d. östl. Australiens* 1879", wo ich auf Seite 173 folgendes konstatierte:

Punkt 4. „Die marine Fauna von carbonischem Alter dauert fort — die Flora nimmt aber einen anderen, der gewöhnlichen Steinkohlenflora (in Europa und Amerika) *fremden Charakter an — Glossopteris* und *Phyllotheca treten* häufig auf. *Das kann als das erste Auftreten der mesozoischen Flora bezeichnet werden."*

Darnach liess ich die Newcastlebeds und Bacchus-Marshsandsteine folgen.

4. *Doch diese* Kohlenperiode war nur von kurzer Dauer und die Pflanzenpetrefakte sind minder zahlreich. *Es folgte abermals*, in *N. S. Wales* wenigstens, *Meeresablagerung* (obere marine), *die aber auch die von R. D. Oldham 1885 entdeckten glacialen Geschiebe einschliest* *). Es ist also hier jedenfalls eine Veränderung der klimatischen Verhältnisse zu konstatieren. Doch war *diese Veränderung der klimatischen* Verhältnisse von keinem direkten Einflusse auf die *frühere unterkarbone Flora*; da ja schon vor dem in den *unteren Kohlen-*

---

*) Herr C. S. Wilkinson im Ann. Report, Deptmt. of mines, N. S. Wales für 1885 spricht deutlich von diesen Geschieben nur in den *oberen marinen-Schichten.* Seite 129. sagt er:

„In August, Mr. R. D. Oldham, A. R.-S. M., Deputy Superintendent of the Geological Survey of India, visited N. S. Wales, for the purpose of ascertaing the relation of the coalmeasures to those of India, and in examining the upper marine conglomerates, near Branxton, he succeeded in discovering some icescratched pebbles."

„The occurrence of glacial deposits in our Upper Marine series, in the Bacchus Marshbeds of Victoria and in the Talchir series of India, together with the same plant remains in the two latter, points to the homotaxial relationship of these geographically widely separated formations."

schichten eine andere Flora (*Glossopteris*, *Noeggerathiopsis*) erschien. Nach der Ablagerung der *unterkarbonen Flora* ist jedenfalls Senkung eingetreten, worauf die *unteren marinen Sch.* zur Ablagerung kamen, und in den darauf folgenden *unteren Kohlenschichten* erschien dann eine andere Flora, vielleicht als Einwanderung von *Tasmanien*, wo nach den *Devonschichten* (Fingal-Schiefer, mit *Anodonta Gouldi*) keine normale unterkarbone Flora bekannt ist, sondern alsbald die Porter's Hill und Mersey Kohlenschichten folgen, die in den verschiedenen Horizonten Pflanzen enthalten.

In diesen Zeitraum fällt wohl auch die Bildung des *Bacchus-Marshconglomerates* in Victoria, das auch schon seit längerer Zeit als unter *Mitwirkung* von *Eisthätigkeit* entstanden, angesehen wird.

5. Nach der Ablagerung der *oberen marinen Schichten* in N. S. Wales erfolgte jedenfalls abermals eine Niveauveränderung und es kamen die mächtigen *Kohlenflötze* der *Newcastlebeds* (obere Kohlenflötze) zur Ablagerung, mit zahlreichen Pflanzen: *Phyllotheca*, *Vertebraria*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Noeggerathiopsis* etc. Ähnlich fallen in diese Periode die *Bacchus-Marshsandsteine* mit *Gangamopteris* und die entsprechenden Schichten in Queensland und Tasmania (mit Kohlen und ähnlichen Pflanzenpetrefakten, namentlich in Tasmanien).

Diese Periode wird jetzt in Australien als aequivalent dem Perm angesehen; *hier ist die mesozoische Flora, die schon im Oberkarbon erschien, in ihrer vollen Entwickelung.* — Damit hat die palaeozoische Epoche in Australien den Schluss erreicht.

6. Es folgen jetzt noch gewisse Schieferablagerungen in N. S. Wales; dann abermals eine Senkung zum Meeresniveau, Bildung einer, der Ebbe und Fluth unterliegenden Meeresbucht, worin die *Hawkesburysandsteine* (weniger Schiefer) abgelagert wurden — selbe enthalten *Fische* (*Palaeoniscus, Myriolepis*, *Cleithrolepis*), *Labyrinthodonten*, *Pflanzen* (*Thinnfeldia odontopteroides, Macrotaeniopteris wianamattae*, *Alethopteris australis, Podozamites distans* etc.) aber auch *Tremanotus Maideni* und an der Basis ein eigenthümliches Gerölle, das auch auf Eiswirkung deutet.

Hiermit offenbart sich deutlich der Unterschied zwischen den beiden Schichtengruppen — nach der Ablagerung der *Newcastlebeds* erfolgte nicht nur eine *Niveauveränderung*, sondern augenscheinlich *auch eine Veränderung der klimatischen Verhältnisse* — beides Umstände, welche auch verändernd und vernichtend auf die Flora der Newcastlebeds wirken konnten, so dass diese (*Glossopteris*, *Vertebraria*,

Noeggerathiopsis etc.) in Australien erlosch, und einer anderen Flora Platz gab (während sie in Indien weiter fortleben konnte).

Die *Hawkesbury werden als der Trias aequivalent hingestellt — und zwar von den australischen Geologen selbst, besonders auf Grund der darin vorkommenden Labyrinthodonten.*

7. Später erfolgte abermals eine *Hebung* der (etwa 1000 F. mächtigen) *Hawkesbury-Schichten*, und ein *Süsswassersee* wurde gebildet, in welchem die *Wianamatta-Schiefer* zur Ablagerung kamen; die Oberfläche der Hawkesbury-Schichten wurde aber vorerst theilweise ausgewaschen, bevor die Wianamatta-Schiefer zur Ablagerung kamen. Die *Petrefakte sind aber im Ganzen dieselben, wie in den Hawkesbury-Sandsteinen,* nemlich: *Fische (Palaeoniscus gracilis, P. antipodeus, Cleithrolepis)*, *Pflanzen* (*Thinnfeldia odontopteroides*, *Macrotaeniopteris wianamattae*, *Alethopteris australis*); ausserdem *Unio* (2 Arten), *Unionella* (2 Arten). Es stehen daher beide Gruppen dennoch in inniger Beziehung.

In *Queensland* und *Tasmanien* ist diese Schichtenreihe, als solche, nicht ausgeschieden, aber jedenfalls ist sie durch die *mesozoischen Kohlenschichten* von *Tivoli*, *Ipswich* etc., in Queensland, und *Jerusalem* etc. in Tasmanien vertreten. Auch die *Bellarinebeds* in Victoria dürften Vertreter davon sein.

Mit diesen Schichten schliesst in *Australien* und *Tasmanien* das *Gondwána-System.*

8. Wenden wir uns nun nach *Indien.* Dort herrschen der Hauptsache nach ähnliche, wenn auch in einzelnen Details verschiedene Verhältnisse.

Dort fängt das *Gondwána-System gleich mit dem vermeintlich glacialen Talchirkonglomerat* an und die unmittelbar darauf folgenden *Talchir-Schiefer* und *Karharbári-Schichten*, welche beide analoge Pflanzenpetrefakte enthalten, sind die *ältesten petrefaktenführenden Schichten in dem Halbinselgebiete* (bis jetzt wenigstens). Die *Talchirgruppe lagert zumeist auf metamorfischen* (Gneiss) *Gesteinen oder auf submetamorfischen Schichten.* **Nirgends in Indien sind bis jetzt flötzführende Schichten unter dem Gondwána-System bekannt gemacht geworden, deren fossile Pflanzen ganz normalen Steinkohlentypus zeigen.***)

---

*) Ich erlaube mir hiermit eine kleine Correktur einer Stelle, welche in einem Aufsatze des Herrn Direktor Stur (Verhdlgen. k. k. geol. Rchsstlt. 1888. N. 10 p. 11) enthalten ist; Herr Direktor Stur schreibt nemlich: „In den

Diess *Talchirkonglomerat* entspricht nun den *oberen marinen Schichten* in N. S. Wales (Oberkarbon), dem *Bacchus-Marshkonglomerat* in Viktoria und entsprechenden Schichten in Queensland und Tasmanien.

Dann folgen die *Talchirschiefer* mit *Pflanzen*, schon von *mesozoischem Typus* (*Gangamopteris*, *Glossopteris*, *Noeggerathiopsis*); diese Pflanzen sind dann viel zahlreicher in den, noch zu dieser Abtheilung gehörenden *Karharbári-Kohlenschichten* vertreten. Beide scheinen mir die *Newcastlebeds*, die *Bacchus-Marshschichten* (mit *Gangamopteris*) und die oberen Schichten der Kohlenformation in Queensland und im Merseykohlenfelde in Tasmanien zu repräsentiren, also (zum grössten Theil oder ganz) *Perm*.

In Indien können wir daher von einer *Umwandlung* der *palaenozoische Flora überhaupt nicht sprechen*, sondern *bloss von einem Auftreten einer mesozoischen Flora in palaeozoischen Schichten*.

9. Während aber in N. S. Wales die Flora der *Newcastlebeds* (durch die oben angedeuteten Bedingungen) erlischt und durch jene der *Hawkesburyschichten* ersetzt wird, dauert sie in Indien aus den Karharbárischichten in die *Damudaschichten* ohne Unterbrechung fort. *Gangamopteris* verliert an Bedeutung, dagegen wird *Glossopteris* umso zahlreicher, und es kommen *Macrotaeniopteris*, *Pterophyllum*, *Alethopteris* (aus der Gruppe *Asplenium*) und andere Typen hinzu, von denen *einzelne auch in den Hawkesbury-Schichten* erscheinen, *während sie bis dahin, weder in den Newcadsstlebed noch in den Talchir-Karharbári-Schichten* bekannt waren.

Es mag nun immerhin der Fall sein, dass der untere Theil der Damuda-Gruppe noch theilw. die Newcastlebeds repräsentiert und vielleicht den Übergang aus Perm zur Trias andeutet, aber die höhere Abtheilung (Raniganj-Gruppe) würde ich jedenfalls, als zu den Panchets in nächster Beziehung stehend, schon als *triasisch* und als Re-

---

Ländern, die sich um den indischen Ocean gruppieren: Südafrika, Afghanistan, Vorderindien und das südliche Australien, sind unter der *Glossopteris-Flora* flötzführende Schichten bekannt, deren fossile Pflanzen ganz normalen Steinkohlentypus zeigen und welche ohne Schwierigkeit mit den Culmbildungen Europas in ungefähre Parallele gebracht werden können.“ — Diess ist *einzig* in Australien der Fall; in Afrika ist Oberkarbon, in Indien und Afghanistan überhaupt keine normalkarbonen Schichten unter dem Gondwána.

Herr Direktor Stur beruft sich dabei auf „Neumayr Erdgeschichte, II. p. 191.“ — nun so gilt die Correktur auch für dieses Werk.

präsentant der *Hawkesbury-Schichten* ansehen. Darauf schliessen sich dann die Panchets und die Rádschmahál-Schichten an.

Den Schluss des *Gondwána-System* in Indien bildet die *Jabalpur-Katschgruppe*; in dieser letzteren wechsellagern die Pflanzenschichten, in ihren unteren Partien mit marinen Schichten von *oberst jurassischem* Alter.

10. Was ich oben von den *Talchirschichten* in Indien mit Bezug auf ihre Unterlage gesagt habe, gilt auch für *Afghánistán*; auch dort sind unter dem *Gondwána keine flötzführenden Schichten bekannt* (wenigstens bis jetzt), *deren fossile Pflanzen ganz normalen Steinkohlentypus zeigen.* Griesbach berichtet aus der Umgegend von Herat, dass dort gewisse pflanzenführende Schichten, die den Talchirschiefern entsprechen, auf *Productuskalken* lagern und mit ihnen theilw. wechsellagern — von Steinkohlenflora hat er bis jetzt *nichts* angegeben.

11. Schichten mit normaler Steinkohlenflora finden sich erst wieder in Südafrika, und zwar *unterhalb* des auch als glacial angesehenen *Dwykakonglomerates*, an der Basis der Karooformation (Gondwána). Diese Kohlenpflanzen aus Südafrika haben aber einen solchen Charakter, wie bei uns im *produktiven Kohlengebirge* (Oberkarbon) — nemlich *Calamites*, *Asterophyllites*, *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Stigmaria* etc. also auch verschieden von den *unterkarbonen* Pflanzen in Australien. — Diese Abtheilung würde dann den unteren Kohlenschichten in Australien entsprechen.

Das *Dwykakonglomerat*, mit Zeichen von Eisthätigkeit, entspricht ähnlichen Schichten in *Indien* und *Australien*, also Ende der Karbonzeit.

Nach dem *Dwykakonglomerat* finden sich *Ekkaschiefer* und *Kimberleyschiefer*. Dr. A. Schenk gibt zwar an, dass diese sich vertreten, aber nach den Exemplaren seiner Sammlung, die ich zu besichtigen Gelegenheit hatte, ist ersichtlich, dass die *Ekkaschiefer* den *Talchir-Schiefern*, und die *Kimberleyschifer*, den *Karharbári-Schiefern* ungemein ähnlich sehen. — Auch die Lagerung ist eine gleiche, *oberhalb* des glacialen Konglomerates.

Diese Schiefer würden daher auch dem *Perm* entsprechen, und die *Umwandlung* der *palaezoischen Flora* erfolgt daher in S. Afrika mit dem Ende der Karbonzeit, also etwas später als in N. S. Wales.

12. Auf die *Ekkaschiefer* (Kimberley-Schiefer) folgen dann die *Beaufortschichten*, wohl ein Equivalent der *Damuda-Schichten* (wenigstens eines Theiles) und auch der *Hawkesbury*-Schichten; dann die *Stormberg-Schichten*, als Repräsentanten der *Panchets* (und wohl

auch Rádschmahál-Schichten), *Wianamatta*-Schichten (und theilweise noch der Hawkesbury's) der *mesozoischen Kohlenschichten* in *Queensland* (Ipswich etc.) *Tasmania* (Jerusalem etc.)

Die *Uitenhage*-Formation, mit der das *Gondwána-System* in S. Afrika abschliesst, ist jedenfalls ein Repräsentant der *Katsch* (Umia) *Gruppe* in Indien.

Als Endresultat aus den im Vorhergehenden angeführten Bemerkungen, ergiebt sich Folgendes:

a) Eine Flora, die man mit Rücksicht auf europaeísche Verhältnisse als *mesozoisch* betrachten muss (Phyllotheca, Glossopteris, Noeggerathiopsis), tritt in *N. S. Wales*, *Queensland* und wohl auch theilweise in *Tasmanien* schon in Schichten auf, die als *oberkarbonisch* anzusehen sind.

Ihre Hauptentwickelung erfährt sie im *Newcastlebeds*-Horizont, (Phyllotheca, Glossopteris, Gangamopteris, Noeggerathiopsis etc.), der als Repräsentant des *Perm* betrachtet wird.

b) In *dieser Zeit* erscheint sie auch in *Victoria* (Gangamopteris), *Indien* (Glossopteris, Gangamopteris, Noeggerathiopsis etc.) und *Afrika* (Glossopteris), beziehungsweise in den *Bacchus-Marshschichten*, *Talchir-Karharbári*-Schichten, und *Ekka* (Kimberley)-*Schiefern*.

c) Das *Ende der Karbonzeit* ist in *Indien*, *Afrika* und *Australien* durch gewisse Ablagerungen charakterisiert, deren Entstehen man mit *Eisthätigkeit* in Beziehung bringt, und würde diess jedenfalls eine bedeutende klimatische Veränderung andeuten.

d) Von *einer einheitlichen und einzeitigen Glossopteris-Flora zu sprechen*, wie es in letzter Zeit in einzelnen Werken vorkommt, *ist aus obigen Gründen nicht naturgemäss*, *denn Glossopteris gehört entschieden drei Horizonten* an — denn *wenn auch die Damudagruppe aus* der *Trias zu scheiden hätte*, *kommt Glossopteris auch noch in der Panchetgruppe*, *an deren triasischem Alter wohl nicht zu zweifeln ist*, *nicht selten vor;* und im *Karbon in Australien fängt sie an.*

INHALT.

Verzeichniss der im Jahre 1888 abgehaltenen Vorträge . . . . S. IV.

OBSAH.

Seznam přednášek roku 1888 konaných . . . . . str. V.

Pag.

Bayer, Dr. Fr. O některých zajímavých částech kostry marény velké (Coregonus maraena Bl.) *S 1 tab.* (č. 35) 393
— Resumé des böhmischen Textes über einige interessante Skelettbestandtheile von Coregonus maraena Bl. 401
Chodounský, Dr. K. Rozklad kyseliny chinové zředěnou kyselinou solnou (č. 20) 237
Čelakovský, Dr. L. Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1888 (Nr. 40) 462
Faktor Fr. Über die antiseptische und physiologische Wirkung des Kieselfluorammoniums (Nr. 28) 348
Feistmantel, Dr. Ott. Über die geologischen und palaeontologischen Verhältnisse des Gondwána-Systems in Tasmanien und Vergleichung mit andern Ländern, nebst einem systematischen Verzeichniss der im australischen Gondwána-System vorkommenden Arten (Nr. 43) 584
Formánek J. O chromanech uranoalkalických (č. 2) 12
— O zpracování ceritu (č. 5 a) 85
— Příspěvky ku spektrální analysi (č. 5 b) 86
Fragner, Dr. K. Nový alkaloid imperialin (č. 32) 377
Hermite Ch. Démonstration nouvelle d'une formule relative aux intégrales Eulériennes de seconde espèce (No. 30) 364
Küpper K. Zur Theorie der ebenen und Raumcurven. Die Curven C^{2n}, C^{2n+1} vom Maximalgeschlecht [bezw. $(n-1)^2$, $n(n-1)$] mit Doppelpuncten (Nr. 24) 265
Kušta J. O nových arachnidech z karbonu Rakovnického. *S tabulkou* (č. 15) . 194
— Resumé des böhmischen Aufsatzes: Neue Arachniden aus der Steinkohlenformation bei Rakonitz 203
— O Blattině z lupkového uhlí z Třemošné u Plzně (č. 34) 387
— Resumé des (obigen) Berichtes: Oryctoblattina Arndti n. sp. aus der Plattelkohle von Třemošna bei Pilsen 391
— Rostlinné otisky v třetihorním jílu Vřešťanském (Perschen) u Bíliny (č. 39) 453
— O valounech v kamenném uhlí u Kroučové a Studňovsi, v permském útvaru u Slaného. *S 2 tabulkami* (č. 42) 575
— Resumé (des voranstehenden Artikels: Gerölle in dem Steinkohlenflötze von Kroučova und Studňoves, in der Permformation bei Schlan. *Mit 2 Tafeln*) 582
Longchamps, G. de. Sur la transformation orthotangentielle dans le plan et dans l'espace. Fig. 1—6. (No. 22) 241

Pag.
Machovec Fr. O zvláštní transformaci 3. stupně a o zvláštním kubickém komplexu paprsků při ní se vyskytujícím (č. 9) 104
— Beiträge zur Construction der Tangenten und der Krümmungsmittelpunkte ebener Curven (Nr. 11) 169
Mannheim A. Applications de Géométrie cinématique (No. 6) 87
Monin Th. Příspěvky ku stanovení rovin tečných k plochám mimosměrek. *S tabulkou* (č. 17) 210
Palacký, Dr. J. Die Flora von St. Helena (Nr. 13) 186
— Über die Grenzen der tropischen Flora in China (Nr. 16) 208
— Über den Endemismus der Flora von Ceylon (Nr. 21) 239
Počta, Dr. F. O valounu z kamenného uhlí Kladenského. *S tabulkou* (č. 12) . 181
— O oolitických horninách z okolí příbramského. *S tabulkou* (č. 37) . . . 421
— Resumé des böhmischen Textes (Über oolithische Gesteine aus der Umgebung von Příbram) 427
Preis, Dr. K. O oxysulfarseničnanech sodnatých (č. 1) 3
— Příspěvky ku chemii sloučenin arsenu II. (č. 4) 75
— Příspěvky ku chemii sloučenin arsenu III. (č. 8) 95
Raýman, Dr. B. a Kruis J. Optické poměry alkoholických roztoků cukrů (č. 19) 228
— O novém Sakcharinu (č. 25) 288
Sekera, Dr. E. Příspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních II. *Se 4 tabulkami* (č. 27) 304
— Resumé (des voranstehenden Artikels: Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserturbellarien II. *Mit 4 Tafeln*) 344
— Příspěvky ku známostem o Planariích sladkovodních. *S tabulkou* (č. 36) 405
Studnička, Dr. F. J. Über die allgemeine Auflösung der unbestimmten Gleichung zweiten Grades $axy + x^2 - y^2 = \pm 1$ (Nr. 7) 92
— Neue Transformation einer homogenen quadratischen Form von n Variablen in die Summe von n Quadraten (Nr. 23) 256
Sucharda A. O souvislosti jistých ploch posouvání stupně čtvrtého s komplexními plochami obecného komplexu druhého stupně (č. 33) 381
Teixeira M. F. Gomes. Sur la réduction des intégrales hyperelliptiques (No. 18) 222
Tesař J. Note über die Tangenten und Singularitäten des Isophoten-Systems auf Rotationsflächen. *Mit 1 Tafel* (Nr. 29) 355
Vandas, Dr. K. Beiträge zur Kenntniss der Flora Bulgariens (Nr. 38) . . . 430
Vaněček M. N. O skupinách obrazcových (č. 10) 137
— O resultantech 152
— Způsob, kterým lze obdržeti číselné součinitele při členech resultant pouhým sčítáním (č. 26) 286
— Vyčíslení resultantů dvou tvarů, z nichž jeden jest řádu třetího . . . 296
Velenovský, Dr. J. Resultate der zweiten botanischen Reise nach Bulgarien (Nr. 3) 19
— Morphologische Studien auf dem Gebiete der exotischen Flora. *Mit 1 Tafel* (Nr. 31) 365
Vrba, Dr. K. O některých mineralech Píseckých. *S 2 tabulkama* (č. 41) . . . 554
Zrzavý Fr. Vereinfachung des absoluten Gliedes bei der Seitengleichung nach Bayer (Nr. 14a) 189
— Eine Bemerkung zur Berechnung der Höhenunterschiede aus gemessenen Zenithdistanzen (Nr. 14b) 191

Cena 5 zl. 70 kr.

TISKEM DR. ED. GRÉGRA V PRAZE.

3 5185 00313 4200